

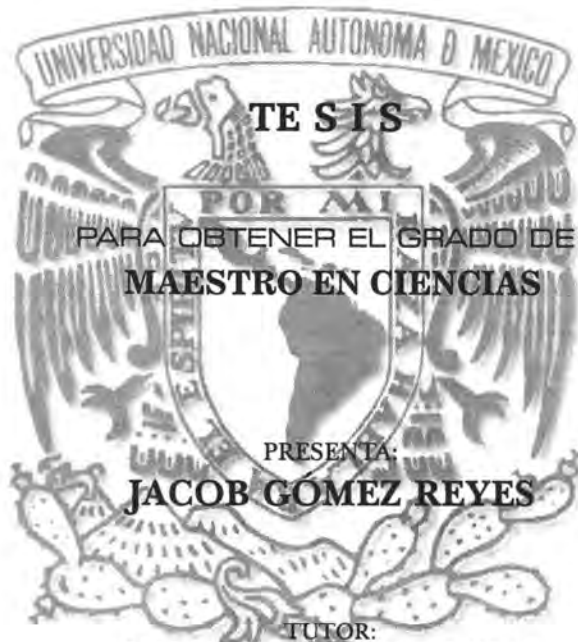
01674



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA  
PRODUCCIÓN Y DE LA SALUD ANIMAL**

**EFEECTO DE LA DIETA Y EL ESPACIO SOBRE LA  
REPRODUCCIÓN DEL PECARÍ DE COLLAR  
(*Tayassu tajacu*) EN CAUTIVERIO**



PRESENTA:  
**JACOB GÓMEZ REYES**

TUTOR:  
**CARLOS GONZÁLEZ-REBELES ISLAS**

COMITÉ TUTORAL:  
**ARTURO GERMÁN BORBOLLA SOSA  
JOSÉ AGUSTÍN ORIHUELA TRUJILLO**

MEXICO, D.F.

2005

m346674



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Agradecimientos.

Al Dr. Hugo H. Montaldo V. del Departamento de Genética y Bioestadística un agradecimiento especial por sus asesorías en el diseño y análisis estadístico.

Al Dr. Sergio C. Angeles Campos y la Química Ageda García Pérez del Departamento de Nutrición Animal por hacer el análisis químico de la dieta B.

Al Dr. Arturo German Borbolla Sosa del Departamento de Producción Animal: Cerdos por su apoyo en el balanceo, preparación y al proporcionar la dieta A.

A la Escuela Secundaria Técnica Número 49 en especial al director Helbert Salazar y profesor Paulino Galván por la ayuda en el manejo, el préstamo de sus instalaciones y animales, sin los cuales no se hubiera podido realizar el presente estudio.

Autorizo a la Oficina General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Gómez Reyes Jacob

FECHA: 09/08/05

FIRMA: 

<b>Índice.</b>	
<b>Lista de cuadros.</b>	
<b>Lista de figuras.</b>	
<b>Introducción.</b>	
<b>Justificación.</b>	
<b>Objetivo general.</b>	
<b>Objetivos específicos.</b>	
<b>Hipótesis</b>	
<b>1.- Antecedentes.</b>	<b>1</b>
<b>Descripción general de la especie.</b>	<b>1</b>
<b>Asociaciones de hábitat y distribución.</b>	<b>2</b>
<b>Hábitos alimenticios.</b>	<b>3</b>
<b>Reproducción.</b>	<b>4</b>
<b>Aprovechamiento.</b>	<b>6</b>
<b>Alimentación y manejo en cautiverio.</b>	<b>7</b>
<b>Dieta.</b>	<b>7</b>
<b>Instalaciones y Espacio.</b>	<b>9</b>
<b>2.- Material y métodos.</b>	<b>12</b>
<b>Sitio de estudio.</b>	<b>12</b>
<b>Animales para experimentación</b>	<b>12</b>
<b>Dietas.</b>	<b>13</b>
<b>Corrales.</b>	<b>14</b>
<b>Diseño experimental.</b>	<b>18</b>
<b>3.- Resultados.</b>	<b>22</b>
<b>Número de partos.</b>	<b>22</b>
<b>Crias por año.</b>	<b>22</b>
<b>Duración de la Lactancia.</b>	<b>23</b>
<b>Celo después del parto.</b>	<b>23</b>
<b>Ganancia de peso.</b>	<b>23</b>
<b>Comportamiento sociable.</b>	<b>25</b>

Comportamiento agonista.	27
Comportamiento reproductivo.	30
4.- Discusión.	35
Número de partos.	35
Crías por año.	37
Duración de Lactancia.	38
Celo después del parto.	39
Ganancia de peso.	42
Comportamiento social.	44
Comportamiento agonista.	47
Comportamiento reproductivo.	50
5.- Conclusiones.	56
Bibliografía.	57
Anexo 1.	75
Anexo 2.	76

### **Lista de cuadros.**

Cuadro 1. Duración del periodo de gestación en el pecari de collar (*Tayassu tajacu*) reportado por diferentes autores.

Cuadro 2. Análisis de nutrientes de la dieta A.

Cuadro 3.- Análisis químico de la dieta B.

Cuadro 4.- Esquema del diseño factorial dos por dos.

Cuadro 5.- Formato para el registro de variables reproductivas

Cuadro 6.- Formato para el registro de comportamiento reproductivo.

Cuadro 7.- Formato para el registro comportamiento agresivo y sociable.

Cuadro 8.- Definición de las variables de comportamiento.

Cuadro 9. Peso promedio inicial y final (al año) de los pecaris de collar bajo los tratamientos aplicados.

Cuadro 10.- Promedio de agresiones.

Cuadro 11. Promedio del comportamiento reproductivo.

### **Lista de figuras.**

Figura 1.- Distribución original del pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) en la república mexicana (Leopold, 2000).

Figura 2. Croquis de los tres tipos de corrales, originalmente construidos y utilizados para la cría y explotación de cerdos en la UMA intensiva de pecarí de collar, San Pedro Yeloixtlahuacan, Puebla.

Figura 3. Croquis de las divisiones que se realizaron a los tres tipos de corrales originalmente construidos y utilizados para la cría y explotación de cerdos en la UMA intensiva de pecarí de collar, San Pedro Yeloixtlahuacan, Puebla.

Figura 4. Peso promedio por mes de los pecarí de collar bajo diferentes tratamientos a lo largo del estudio.

Figura 5. Frecuencia de comportamiento sociable promedio por tratamiento.

Figura 6. Frecuencia promedio de las conductas consideradas como agresivas que fueron observadas en los pecarí de collar bajo los diferentes tratamientos del estudio.

Figura 7. Interacción dieta x espacio en la variable mordida.

Figura 8 Frecuencia promedio de las conductas consideradas como comportamiento reproductivo que fueron observadas en los pecarí de collar bajo los diferentes tratamientos del estudio.

## RESUMEN

El presente estudio pretendió generar datos para demostrar la importancia de la dieta y el espacio sobre la reproducción del pecarí de collar en cautiverio, como base para establecer un manejo zootécnico apropiado y mejorar la producción de esta especie en cautiverio. Se consideró que la relación del espacio mínimo requerido y la calidad de la dieta influirán en el éxito reproductivo del pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) en cautiverio. El estudio tuvo una duración de 12 meses y un diseño experimental de tipo factorial dos por dos, con cuatro repeticiones por casilla. La unidad experimental quedó formada por dos pecaríes (macho y hembra), de este modo se tuvieron 16 unidades experimentales y tres grados de libertad de los efectos principales, quedando 12 grados de libertad para el error (Kuehl 2000). La asignación de parejas (16 parejas), corrales ( $7.5 \text{ m}^2$  y  $15 \text{ m}^2$ ) y dietas (dieta A 17 % P.D., y dieta B 7.26 – 8.18 % P.C.) se realizaron en forma aleatoria. Las dietas fueron ofrecidas *ad libitum*. En las variables respuesta relacionadas con características reproductivas, el número de partos ( $p = 0.0005$ ), las crías por año ( $p = 0.0003$ ) y la lactancia ( $p = 0.0001$ ) se observó que fueron afectadas por el efecto dieta. Asimismo, la ganancia de peso ( $p = 0.0001$ ) y aquellas variables relacionadas con comportamiento reproductivo como, contacto naso-genital macho-hembra (CNGmh) ( $p = 0.0005$ ), hocico del macho en cuello y hombro de la hembra (HM-CHH) ( $p = 0.0009$ ) y hocico del macho en la grupa de la hembra (HM-GH), ( $p = 0.0003$ ) también se observó que fueron afectadas por el efecto dieta. Mientras que en la variable reproductiva celo después del parto se observó que fue afectada tanto por el efecto dieta ( $p = 0.0057$ ), como por el espacio ( $p = 0.0065$ ). Lo mismo se observó con algunas variables relacionadas con el comportamiento reproductivo que también fueron afectadas tanto por el efecto dieta como el espacio: Contacto naso-genital hembra-macho (CNGhm) [dieta ( $p = 0.0006$ ), espacio ( $p = 0.0001$ )] y monta [dieta ( $p = 0.0002$ ), espacio ( $p = 0.0221$ )]. Así también, para las variables respuesta relacionadas con comportamiento social, que se vio afectado por el efecto dieta ( $p = 0.0003$ ) y por el



espacio ( $p = 0.0224$ ); y los comportamientos agonistas chasquido [dieta ( $p = 0.0001$ ), espacio ( $p = 0.0001$ )] y hociqueo [dieta ( $p = 0.0001$ ), espacio ( $p = 0.0001$ )]. La única variable respuesta afectada tanto por la dieta ( $p = 0.0001$ ), el espacio ( $p = 0.0001$ ) y la interacción de ambos ( $p = 0.0231$ ) fue la variable mordida (comportamiento agonista). En conclusión observamos que la reproducción del pecari de collar en cautiverio presentó una fuerte relación entre la calidad de la dieta, el espacio mínimo requerido (que afecta la relaciones interindividuales) y la interacción de la dieta x el espacio, ya que estos factores influyeron en la presentación o ausencia de los periodos de reproducción.

## ABSTRACT

Present study was intended as a contribution to improve general husbandry and management practices for captive collared peccary (*Tayassu tajacu*) and generated data which demonstrates the relevance that diet and space have in the breeding success of the species in captivity. We considered minimum space and diet quality as related requirements which influence this breeding success. A total of 32 collared peccaries were used and two treatments were combined, two diets with different level of quality and two types of pens of differing size. Study experimental design was a 2 by 2 factorial (with 2 repetitions by level) and lasted for 12 months. Experimental unit was formed by a pair of collared peccaries (male and female), and therefore we had 16 experimental units, which meant 12 degrees of freedom for the error (Kuehl 2000). Pair selection, distribution into different pens (7.5m<sup>2</sup> and 15m<sup>2</sup>) and special diets (diet A 17 % D.P. y diet B 7.26 – 8.18 % C.P.), were randomly assigned. In each treatment diets were offered *ad libitum*. Response variables related with reproductive characteristics as the number of births ( $p = 0.0005$ ), the number of offspring per year ( $p = 0.0003$ ) and the lactating period ( $p = 0.0001$ ) were observed affected the diet. As well as, the variable weight gain ( $p = 0.0001$ ) and those other variables related with breeding behavior as male-female nasal-genital contact ("contacto naso-genital macho-hembra", CNGmh) ( $p = 0.0005$ ), male snout on female neck and shoulder ("hocico del macho en cuello y hombro de la hembra", HM-CHH) ( $p = 0.0009$ ) and male snout on female rump ("hocico del macho en la grupa de la hembra", HM-GH) ( $p = 0.0003$ ); which were also affected by the diet. While, the reproductive variable heat after giving birth was affected by both, diet ( $p = 0.0057$ ) and space ( $p = 0.0065$ ) effects. The same was observed with some other variables related with reproductive behavior which were also affected by diet and space: Female-male nasal-genital contact ("contacto naso-genital hembra-macho", CNGhm) [( $p = 0.0006$ ) for diet, and ( $p = 0.0001$ ) for space] and the mount [( $p = 0.0002$ ) for diet, and ( $p = 0.0221$ ) for space]. Response variables related with social behavior were

also affected by diet ( $p = 0.0003$ ) and space ( $p = 0.0224$ ); as well as those agonistic behaviors as crackling sound [( $p = 0.0001$ ) for diet, and ( $p = 0.0001$ ) for space] and snout movement [( $p = 0.0001$ ) for diet, and ( $p = 0.0001$ ) for space]. The only variable affected by diet ( $p = 0.0001$ ), space ( $p = 0.0001$ ) and their interaction ( $p = 0.0231$ ) was the agonistic behavior identified as bite. In conclusion, we observed that collared peccary breeding success was related with diet quality, a minimum space requirement (which affects individual interrelationships), as well as their interaction. Both of these factors influenced over the presence and absence of reproductive periods.

## EFFECTO DE LA DIETA Y EL ESPACIO SOBRE LA REPRODUCCIÓN DEL PECARÍ DE COLLAR (*Tayassu tajacu*) EN CAUTIVERIO.

### INTRODUCCIÓN

El pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) pertenece a la familia Tayassuidae (Hall 1981). Es una especie que se adapta a diferentes condiciones climáticas, se distribuye desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el norte de Argentina, en México se encuentra desde los ecosistemas semiáridos hasta los bosques tropicales húmedos y secos, así como en los templados (Leopold 2000). Su dieta es principalmente vegetariana y consume diferentes partes de gran variedad de especies vegetales, pero se le considera omnívoro ya que también llega a consumir insectos, pequeños vertebrados y huevos (Leopold 2000, Ceballos y Miranda 1986). Su comportamiento es gregario y vive en manadas de varios individuos. Las hembras se aparean con varios machos, su ciclo estral puede ocurrir en cualquier época del año (Fowler 1986, Marcelino 1999), la gestación dura entre 141 a 158 días (Fowler 1993), presentan uno o dos partos por año y son más frecuentes en la temporada de mayor abundancia de alimento; el número de crías por parto llega a ser de uno a cuatro, aunque por lo regular paren dos crías (Fowler 1993, Leopold 2000).

El pecarí de collar en vida libre es aprovechado en tres formas: cacería de subsistencia; cacería deportiva y también con fines comerciales (peletería y carne (Ojasti 1996, Gilbert 1999, Leopold 2000, Treviño 2001). Por la facilidad que posee esta especie para adaptarse a diferentes condiciones, se ha promovido su utilización bajo sistemas de producción intensivos, sin embargo su manejo en cautiverio no es sencillo y se reportan diferentes problemas que a la larga dificultan su reproducción (Gama 1993, Lozada 1986, Gottdenker 1998, Marcelino 1999; Treviño 2001). Algunos autores mencionan que las limitaciones de espacio en el cautiverio afectan de manera importante la reproducción del pecarí de collar

(Gama 1993), mientras que otros mencionan que la dieta es la que principalmente influye en la reproducción (Lochimiller *et al.* 1984).

El presente estudio pretendió generar datos sobre la importancia de la dieta y el espacio en la reproducción del pecarí de collar en cautiverio, como base para establecer un manejo zootécnico apropiado y mejorar la producción de esta especie en cautiverio. Se consideró que la relación del espacio mínimo requerido y la calidad de la dieta influirán en el éxito reproductivo del pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) en cautiverio.

## **Justificación**

El pecarí de collar es una especie que tradicionalmente ha sido aprovechada por su carne y piel. No obstante, la falta de información sobre requerimientos nutricionales y de espacio dificulta el establecimiento de criaderos intensivos; por lo que algunos autores consideran que la especie es problemática para su reproducción en cautiverio y no es rentable su explotación en forma intensiva (Lozada 1986, Gama 1999). El enfoque del presente estudio es generar datos sobre la importancia de la dieta y el espacio en la reproducción del pecarí de collar en cautiverio, como base para establecer un manejo zootécnico apropiado, y mejorar la crianza de la especie en cautiverio.

## Objetivos

### *General.*

1.- Evaluar la influencia de la calidad de la dieta y espacio mínimo requerido en la reproducción del pecarí de collar (*Tayassu tajacu*).

### *Específicos:*

1.- Determinar el éxito reproductivo del pecarí de collar en cautiverio basado en los siguientes parámetros: número de partos, crías por parto, duración de la lactancia, presencia del celo después del parto (se medirá el comportamiento reproductivo); así mismo medir el peso en las unidades experimentales. Estos indicadores se contrastarán con el potencial reproductivo de la especie, de acuerdo a los reportes en la literatura y monitoreo previos para concretar los parámetros de conducta.

2.- Evaluar el efecto de espacio sobre el éxito reproductivo del pecarí con base en dos tamaños de corrales, considerando los niveles mínimo y óptimo para el manejo de esta especie en cautiverio de acuerdo a lo reportado en la literatura.

3.- Evaluar el efecto de la dieta sobre el éxito reproductivo con base a dos niveles de proteína en la dieta, contrastando una dieta de calidad (especialmente balanceado con aminoácidos con el 17% de proteína cruda) y una dieta de menor calidad con base a desperdicios de juguerías que es proporcionada normalmente en un criadero rústico (dieta con el 7 - 8% de proteína cruda).

4.- Evaluar el efecto del espacio y calidad de alimento en el comportamiento del pecarí mediante las siguientes variables: agresión por contacto y agresión a distancia (conducta social).

### **Hipótesis.**

La relación del espacio mínimo requerido y la calidad de la dieta influirán en el éxito reproductivo del pecari de collar (*Tayassu tajacu*) en cautiverio.



## ANTECEDENTES

### Descripción general de la especie

El pecarí de collar pertenece al Orden Artiodactyla y la Familia Tayassuidae, misma que está formada por 2 géneros y 3 especies, el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), pecarí de labios blancos o senso (*Tayassu pecari*) y el pecarí de chaco (*Catagonus wagneri*), en México habitan las dos especies del género *Tayassu* (Ramírez *et al.* 1982, Ceballos y Miranda 1986). Se piensa que existen 14 subespecies de pecarí de collar (*T. tajacu*), distribuidas a través del continente americano, en México se encuentran 7 de ellas distribuidas entre diferentes hábitats dentro del país (Hall 1981, SOWLS 1997).

El pecarí de collar es un ungulado, con dedos pares (artiodáctilo), de tamaño mediano con un cuerpo robusto, cabeza grande, piernas cortas y delgadas. Este presenta un color gris en casi todo el cuerpo, tornándose pálido ventralmente y a los costados de la cabeza, tiene una línea más oscura a lo largo del lomo, y en los hombros presenta una línea de color claro que asemeja un collar. Exhibe una glándula de almizcle, localizada enfrente de la cola, a una distancia de 20 cm (Ellisor 1979, Ramírez *et al.*, 1982, SOWLS 1997).

El pecarí de collar es un animal gregario, forma grupos de 5 a 15 individuos, pero se ha llegado a encontrar grupos de 100 animales; aunque no es raro observar a individuos aislados que por lo general son machos (Gilbert 1999).

En forma silvestre, el pecarí de collar tiene un promedio de vida de 8 a 10 años, y en cautiverio se ha reportado que llegan a vivir 21 años ( Gilbert 1999, SOWLS 1997, Leopold 2000, Wilson y Reeder 1993).

## Asociaciones de hábitat y distribución

El pecarí de collar se adapta a una gran variedad de climas y se le puede localizar desde los ecosistemas áridos hasta los tropicales, por lo que presenta un área de distribución que va desde el sur de Arizona y Texas en los Estados Unidos de Norteamérica, hasta el norte de Argentina. En México, su distribución original abarcaba casi todo el país excepto por la Meseta Central del norte y la península de Baja California (figura 1) (Donkin 1985, Leopold 2000, Wilson 1993).



*Figura 1.- Distribución original del pecarí de collar (Tayassu tajacu) en la república mexicana (Leopold 2000).*

En términos generales se reporta que en los ecosistemas de tipo árido el pecarí de collar ocupa un área mínima o ámbito hogareño de 700 Km<sup>2</sup>. (Ellisor 1979), en México Villareal (1984) menciona que en zonas áridas una manada ocupa un área de 500 Km<sup>2</sup>. Con respecto a la cantidad de individuos que llegan a ocupar un área en particular, Mandujano (1991) reporta que en el bosque tropical la densidad es de 0.67 a 1.0 manadas/km<sup>2</sup> o de 2.8 a 4.1 individuos/km<sup>2</sup>. Mientras que Mandujano y Martínez (1996) estudiando varios grupos familiares de pecarí

de collar en el bosque tropical, mencionan que observaron 44 manadas en 816 km<sup>2</sup>, con una densidad de 4.9 individuos/km<sup>2</sup>.

### Hábitos alimenticios

Algunos autores mencionan que el pecarí de collar es omnívoro, ya que consume muchas especies de insectos, sapos, lagartos, serpientes, huevos (de aves terrestres, tortugas y caimanes), peces atrapados en charcas y en ocasiones hasta carroña (Álvarez 1977, Donkin 1985, Ellisor 1979, Leopold 2000, Lozada 1986). En estudios realizados en Arizona y en Sudamérica se ha demostrado que la materia animal encontrada en las heces es por consumo accidental y no por que el animal sea un depredador, ya que su comportamiento es estrictamente herbívoro, al consumir solamente plantas tales como flores, frutas, semillas de mesquite (*Prosopis juliflora*), camotes, raíces, bellotas, hongos y otra materia verde; el tipo de alimento consumido dependerá de la región que habite (Comizzoli 1997, Gilbert 1999, Ingmarsson 2001, Sowls 1997).

En México, el pecarí de collar en forma silvestre consume principalmente retoños, hojas, raíces, frutas, tubérculos y semillas. (Álvarez 1977, Ellisor 1979, Gilbert 1999, Leopold 2000, Sowls 1997). Fernández citado por Villareal 1984 menciona que en el noroeste del estado de Nuevo León el pecarí de collar consume frutos tallos y raíces del nopal (*Opuntia lindheimeri*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), frutos y hojas del mesquite (*Prosopis glandulosa*), de la uña de gato (*Acacia rigidula*), coma (*Bumelia celastrina*), capul negro (*Condalia hookeri*), frutos de ébano (*Pithecellobium flexicaule*), anacahuíta (*Cordia bissere*); así como, raíces de coyotillo (*Karwinskia humboldtiana*), panalero (*Schaefferia cuneifolia*) y guayacán (*Polieria angustifolia*). Además, el pecarí también consume lechugilla (*Agave lechugilla*), sotoi (*Dasyllirion* spp) y cebolla silvestre (*Allium* spp) (Robinson y Eisenberg 1985, Villareal 1984). Uno de los elementos más importantes de la dieta del pecarí de collar en estos ecosistemas áridos, es el nopal. Villareal (1984)

reporta que en un estudio de contenidos estomacales en el noreste de México, encontró del 74 al 81% de nopal, mientras que el contenido de hierbas anuales era del 48% en promedio.

Mandujano (1991) reporta que en el bosque tropical el pecarí de collar consume principalmente frutos de árboles como *Ficus* spp y *Spondias purpurea*. Mandujano y Martínez (1986) reportan que en el bosque tropical caducifolio el consumo de raíces, hojas y ramas constituye el 89% y los frutos 11% de la dieta. García y colaboradores (1992) reportan que en el estado de Morelos la dieta del pecarí está constituida principalmente de, 15% de ciruela (*Spondia mombin*), 5% de cazahuate (*Ipomea willcothiana*), 20% de cauahulote (*Guazauma ulmifolia*), 10% de huizache (*Acacia farneciana*), 15% de (*Pithecellobium dulce*), 10:5% de uña de gato y 9% de zacate (*Digitaria sanguinalis*), aproximadamente.

El pecarí utiliza sus molares, caninos y fuertes dientes para masticar alimento grosero, también presenta un aparato digestivo complejo, ya que su estómago esta dividido en tres cavidades de las cuales utiliza el 85% para realizar la digestión por medio de microorganismos (protozoarios) (Langer 1979, Robbins 1993, Sowls 1997).

## **Reproducción**

Los pecaríes de collar machos se pueden aparear con más de dos hembras, con la peculiaridad de que estos no pelean por las hembras cuando presentan su ciclo estral (Ellisor 1979, Leopold 2000).

Se ha reportado que las hembras de esta especie pueden presentar su ciclo estral en cualquier época del año (Marcelino, 1999, Leopold 2000, Villarreal 1984); sin embargo en la zona árida de México los nacimientos ocurren durante la temporada de lluvias, en los meses de junio y agosto (Leopold 2000, Villarreal

1984), mientras que en Arizona la mayor frecuencia de nacimientos ocurren en el mes de julio (Sowls 1997). Se reporta que algunas hembras llegan a presentar dos partos por año (Leopold 2000, Ritcher 1980, Gisper *et al.* 1999). En el sur de México se presentan dos picos de pariciones, uno sucede en los meses de enero - febrero y el otro en septiembre-octubre (Alvarez 1977). Los reportes sobre la duración de la gestación son variables en términos generales se puede considerar un intervalo de de 141 a 150 días (Fowler 1993) (cuadro 1). Al final de la gestación las hembras se apartan un poco del grupo para parir (Rodríguez 1995), éstas pueden parir de 1 a 4 crías, pero en promedio son dos crías por parto (Fowler 1986, Sowls 1997); Lochimiller (1984) observó que en cautiverio el 26% de los nacimientos fueron de una sola cría, el 66% de dos y solo en el 6% de los casos fueron nacimientos triples. Las hembras presentan su ciclo estral de 14 a 92 días (López 1993).

Cuadro 1. Duración del período de gestación en el pecari de collar (*Tayassu tajacu*) reportado por diferentes autores.

<b>Días de Gestación</b>	<b>Referencias</b>
142 a 144	Leopold (2000)
142 a 148	Sowls (1997)
144 a 149	Lochimiller <i>et al.</i> (1984)
142 a 145	Lozada (1986), Donkin (1985)
142 a 149	Fowler (1986)
141 a 150	Fowler (1993)
141	Rodríguez (1995)
145	Gisper (1999)

Las crías son de color café rojizo con una línea negra sobre el lomo y tienen un peso aproximado de 500 g (Villarreal 1984). Las crías al nacer son precoces y siguen a la madre desde unas horas después del nacimiento, estos son

destetados, cuando tienen una edad de dos a tres meses, pero el cuidado de la madre dura hasta los 12 meses. (Villarreal 1984, Babbitt 1990).

No se conoce con precisión el tiempo en que se presenta el destete, para poblaciones silvestres en México. Se ha reportado entre los 60 y 90 días después del parto (Villarreal 1984) y en cautiverio de una manera intensiva entre los 70 y 90 (Lozada 1986). Sin embargo, Babbitt (1990) en un estudio hecho en Texas de manera intensiva reportó que con una buena dieta éste ocurre de 99 a 105 días después del parto.

### **Aprovechamiento**

Las tribus americanas cazaban al pecarí de collar para obtener carne y piel en la actualidad persiste este tipo de aprovechamiento. Un estudio efectuado en un territorio de los nativos del Amazonas que duró más de diez años, el número de animales aprovechados por la comunidad indígena tuvo un promedio de 182 animales por tribu (Robinson y Redford 1991). La carne de esta especie aporta 85.5 gramos de proteína (Galvez *et al.* 1999). En México y la parte sur de los Estados Unidos el aprovechamiento del pecarí de collar se realiza en tres formas: 1) Aprovechamiento de subsistencia por las tribus de México (Ojasti 1996, Primack *et al.* 1999, Pérez-Gil *et al.* 1995); 2) Peletería, donde la piel es utilizada principalmente para la manufactura de guantes de trabajo y para hacer trajes de esquiar, ya que la piel es muy resistente y suave (Gilbert 1999, Leopold 2000) y 3) Cacería deportiva, por ser animales ágiles y rápidos representan un buen trofeo; estos animales principalmente se cazan con la ayuda de perros, y con arco y flecha (Ojasti 1996, Gilbert 1999, Leopold 2000, Treviño 2001).

El pecarí de collar se adapta fácilmente al cautiverio, Cabrera & Yepes (1969) reportaron que no es raro ver en poder de los nativos americanos algún pecarí vivo que va y viene entre la gente como un verdadero animal doméstico. En

algunos países de Sudamérica también se ha observado que el pecarí es un animal de fácil adaptación al cautiverio; durante las primeras semanas de su confinamiento tiende a disminuir el peso por el estrés que sufre durante su captura y su respectivo traslado, además se muestra arisco y agresivo. Conforme transcurren las semanas va entrando en confianza llegando a tal punto de convertirse en un animal manso que permite incluso aproximarse sin el riesgo de ser atacado. Paralelo a estos cambios, el animal recupera gradualmente su peso. Normalmente no acepta alimentos hasta después de 2 a 3 días de su confinamiento y es muy importante no suprimir en forma brusca los recursos alimenticios a los cuales está habituado. El cambio de la alimentación debe realizarse progresivamente, hasta que se pueda notar buena aceptación al alimento nuevo (Aquino 1980).

### **Alimentación y manejo en cautiverio**

**Dieta.** En términos generales, al pecarí de collar en cautiverio se le ofrece alimento comercial para cerdo y es complementado con verduras y frutas (Fowler, 1986, Lozada 1986). Lozada (1986) reporta que se le puede ofrecer alfalfa, avena, trigo como materia verde y como concentrado granos de maíz, sorgo, avena o cebada, con un consumo animal de 2.5 kg, de los cuales 2 kg son de alimento verde y 0.5 kg de alimento comercial para cerdo. Cuando solo se les ofrece tubérculos el consumo es de 1.5 kg o un kg de alimento comercial es suficiente para un día.

Experimentos efectuados en Arizona y Texas en el pecarí de collar en cautiverio han revelado que esta especie puede sobrevivir por más de tres meses consumiendo solamente tuna de nopal (*Opuntia spp.*), a pesar de que ésta tiene un valor de nutrientes bajo (15% fibra y 5% proteína) (Zervanos 1977). Algunos autores mencionan que para la crianza del pecarí en cautiverio es importante proporcionarles un contenido alto de proteína y energía en la dieta, entre el 16 y



16,5% y 3,300 Kcal digestibles, respectivamente (Lochmiller *et al.* 1988 y 1989, Packard 1989, Packard *et al.* 1990, Babbit y Packard 1990).

En el pecarí como en la mayoría de los mamíferos en cautiverio la mala nutrición es provocada principalmente por una carencia en la dieta de algunos de los nutrientes como proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales (Rook y Thomas 1989). Si a un animal se le alimenta con dietas bajas en la concentración de proteína durante largo tiempo la respuesta del organismo es una descompensación en distintos sistemas, que se ve reflejado a corto o largo plazo en la capacidad reproductiva y condición corporal del animal (Rook y Thomas 1989, Fowler 1986). Dentro de los sistemas que se ven más afectados por la deficiencia nutricional son el reproductivo y endocrino, ya que las funciones de mantenimiento tienen prioridad a las funciones reproductivas (Bach 2001, Fowler 1986, Giavarini 1981, Murray *et al.* 1992, Robbins 1993).

En ovinos, se ha reportado que la proteína tiene relación e influencia sobre la fecundidad y ovulación, también con el anestro post parto (Alba 1973, Haresign 1989, Bath *et al.* 1993, Arellano 1996, Dial y Bevier 1997, Langvatn *et al.* 1996, Kott 2000, Weladji *et al.* 2002). En caprinos una dieta deficiente en proteína provoca alteraciones del metabolismo y por consiguiente el celo es corto o no se presenta (Agraz 1989, Blis *et al.*, 2001, Gibbons 1998, Haenlain y Caccese 1992, Van Horn y Haenlain 1992). En los bovinos las dietas deficientes de proteína y energía provoca una baja en la fertilidad (Bach 2001, Purroy 1988, Nebel 1999, Robinson 1990, Rodees *et al.*, 1995).

El tipo y calidad de la alimentación son factores que llegan a modificar la actividad reproductiva de los animales domésticos (Cameron 1996, Chemineau 1992, Fanjul *et al.*, 1998, Ganong 1994, Kolb 1987, Urrutia *et al.*, 2003). En los animales silvestres, no adaptados al cautiverio, la deficiencia de cualquier elemento nutricional es mucho más crítico (Bronson 1989, Ortavant *et al.*, 1985,



Robbins 1993, Kleiman 1996). Galindo y Weber (1998) reportaron que cuando el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio es alimentado con una dieta que cubre apropiadamente sus requerimientos de proteína, esto influye de manera favorable en la reproducción, permitiendo una mayor proporción de partos gemelares. Algo similar ocurre con el pecarí de collar en cautiverio, ya que hembras alimentadas con dietas de baja calidad durante la gestación usan las reservas de proteína y energía que se encuentran en sus tejidos para mantener la demanda de la placenta, esto da como resultado que las hembras pierdan peso y presenten un estado de anestro nutricional (Hellgren 1995, Lochmiller *et al.* 1984, Lochmiller *et al.* 1985, Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1987, Lochmiller *et al.* 1989, Sowls 1966). Asimismo, Lochmiller y colaboradores (1984) observaron que con dietas bajas en proteína se vió afectada la producción de leche durante la lactancia así como el destete, el cuál ocurrió en los primeros 30 días mientras que con dietas altas en proteína se observó hasta los 60 días. Sin embargo, las hembras alimentadas con dietas de buena calidad presentan aumento de peso y un buen comportamiento reproductivo, presentando dos partos por año, al mismo tiempo en los machos bien alimentados se observa una motilidad espermática buena, junto con una mayor actividad sexual (Alvarez 1977, Lochmiller *et al.* 1985 (a), Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1989). Por otro lado, Lochmiller y colaboradores (1988) reportaron también que si se le ofrece una dieta adecuada en proteína a hembras gestantes se puede observar un buen desarrollo fetal.

**Instalaciones y Espacio.** El espacio lo podemos dividir en tres formas: espacio individual, territorio y territorio de alimentación. En explotaciones intensivas el factor más importante es el espacio individual, el cual se define como el espacio mínimo donde puede vivir un individuo o como la mínima distancia entre animales de la misma especie, este lo protege mediante ataques a los animales que lo pretendan invadir ( Dobson *et al.*, 2001, Fraser and Broom 1990, Sibbald *et al.* 2000).

Cuando se presenta aumento en la densidad de población, el espacio individual se ve afectado por la presencia física de otros individuos, y trae como consecuencia las agresiones o reacciones de huida (Keeling y Duncan 1989, Mc Bride *et al.* 1964, Syme y Syme 1979). Este tipo de comportamiento afecta la reproducción (Dantzer y Mormede 1990, Dobson *et al.* 2001, Fraser y Broom 1990, Friend y Polan 1974). En este sentido, numerosos trabajos sobre roedores de laboratorio han evidenciado los efectos de la sobrepoblación en la reproducción, comportamiento y sensibilidad a las enfermedades (Christian *et al.* 1965, Dantzer y Mormede 1990). En aves, la sobrepoblación, puede conducir igualmente a trastornos del comportamiento, tales como el canibalismo y el picoteo entre los animales. En el cerdo, produce el aumento del número y la intensidad de las interacciones agresivas (Dantzer y Mormede 1990, Ewbank y Bryant 1972, Jensen y Curtis 1976, Kelley *et al.* 1980, Randolph *et al.*, 1981); algo similar ocurre con bovinos y ovinos (Hafez y Bouissou 1975; Dantzer and Mormede 1990).

Los animales domésticos son afectados por la sobre población a pesar de estar acostumbrados al hacinamiento de muchos individuos en espacios reducidos. Contrariamente los animales silvestres no están acostumbrados al cautiverio y son aún más sensibles a la pérdida del espacio individual; lo cual se ve reflejado negativamente en los parámetros reproductivos, el aumento de comportamiento agresivo y canibalismo contra los animales más débiles.

Carlstead (1993) menciona ,que para reducir el estrés en los animales silvestres en cautiverio, es necesario ofrecerles un buen espacio y mantenerlos saludables. En el caso del pecarí de collar en vida libre se ha observado que animales pertenecientes a grupos con densidad de población alta presentaron cicatrices de pelea atribuibles al comportamiento agonista entre los miembros, (Byers y Bekoff 1981, Ellisor 1979, Sowls 1997). En cautiverio Gama (1999) señala que el espacio individual mínimo es de 33m<sup>2</sup>, y menciona que si se

disminuye el espacio, se presenta el problema de canibalismo, asimismo Packard y colaboradores (1990) reportaron la presencia de infanticidios provocados por una reducción en el espacio. En México, Lozada (1986) reportó que si al pecarí de collar se mantiene en un espacio de  $2\text{m}^2$  se observan agresiones y canibalismo. No obstante, Lochimiller y colaboradores (1988) y López (1993) lograron reproducir con éxito al pecarí en un espacio de  $6\text{m}^2$ . Por otro lado, Lochimiller y colaboradores (1984) lograron reproducir con éxito 25 animales albergados en un espacio de  $90\text{m}^2$  y mencionan que la dieta es un factor más importante que el espacio. Mientras esto es reportado en cautiverio en las poblaciones silvestres se menciona que la superficie optima es entre  $153.19$  a  $829.79\text{m}^2$  para una carga animal de 5 a 15 animales (Ritcher 1980), o un espacio mínimo de tolerancia entre individuos adultos es de 1 individuo/ $3.9\text{m}^2$  (Byers y Bekoff 1981).

En México, un criadero intensivo localizado en el estado de Hidalgo, proporciona un espacio de  $5\text{m}^2$  y de  $9\text{m}^2$  por animal a las hembras con cría; mientras que en otro criadero (Zoofari), localizado en el estado de Morelos, se alojan los ejemplares en un espacio de  $10\text{m}^2$  por animal. En ambos casos solo mencionan el factor espacio, no obstante no se hace mención si es que lograron un éxito reproductivo o no (SEMARNAP, 2000).

En términos generales la información disponible sobre el mantenimiento del pecarí en cautiverio es pobre y en algunos casos contradictoria. A partir de los reportes citados, la información sugiere que la deficiencia en la reproducción del pecarí de collar en cautiverio podría estar influenciada por factores como la dieta, el espacio o la interacción de ambos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Sitio de estudio**

El presente estudio se realizó en la UMA (Unidad de Manejo y conservación de la vida Silvestre) intensiva de pecarí de collar con el número de registro DGVS-CR-IN-0647-PUE/00. Este criadero se encuentra en la localidad en San Pedro Yeloixtlahuacan, en la parte sur del estado de Puebla entre los paralelos 17°59'30" y 18°07'18" de latitud norte y meridianos 97°58'00" y 98°06'36" de latitud occidental.

El clima es de tipo semicálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual mayor de 22° C; temperatura del mes más frío es mayor de 18° C; y una precipitación pluvial del mes más seco menor de 60 milímetros.

El criadero se localiza dentro de la región morfológica de la Sierra Mixteca Baja, que forma parte del valle de Acatlán. El relieve muestra una topografía muy irregular con un declive sur-norte, también presenta discontinuidades, tales como cerros aislados y sierras pequeñas. La altura oscila entre 1000 y 1800 metros sobre el nivel del mar (INEGI 1999).

### **Animales para experimentación**

Para el estudio se utilizaron 32 animales adultos (16 hembras y 16 machos) de la especie pecarí de collar, estos presentaban una edad que oscilaba entre 4 y 5 años. No se contaba con el historial sanitario ya que en el criadero no se llevaba registro alguno de ellos. Estos animales eran alimentados con desperdicio de juguería, como base principal de su alimentación, y ocasionalmente se ofrecía maíz o alimento comercial para cerdos (etapa desarrollo).

Los ejemplares se mantuvieron dentro del criadero; estos fueron marcados mediante tatuaje en la oreja (con numeración sucesiva). Los machos se tatuaron en la oreja izquierda y las hembras en la derecha; el manejo se efectuó mediante contención física, utilizando cuerdas y redes. Después de el marcaje se formaron dos grupos , uno de machos y otro de hembras. Para realizar el presente estudio, se distribuyeron de manera aleatoria por parejas, las cuales se alojaron en corrales por separado de acuerdo a los tratamientos correspondientes.

## **Dietas**

En este estudio se utilizaron dos dietas, una de calidad (dieta A) y otra de menor calidad (dieta B). La dieta (A) estuvo balanceada con el 17% de proteína y 3350 Kcal (cuadro 2), esta dieta es utilizada principalmente para alimentar cerdos de 30 a 50 Kg. Esta estuvo ligeramente elevada en proteína y energía con relación a otras dietas probadas en el pecarí de collar en cautiverio, ya que Lochimiller *et al.* (1988) utilizó 16% de proteína cruda y 3300 Kcal; con esta dieta obtuvo crecimiento fetal optimó durante la gestación y aumentó el peso de las hembras.

Los ingredientes que contenía la dieta A eran: aminoácidos esenciales, sorgo, pasta de soya, vitaminas y minerales. Estos ingredientes fueron balanceados mediante el programa "Nutrión" (Comercializadora de software S.A. de C.V.,Guadalajara Jalisco) para "Windows de Microsoft".

Cuadro 2. Análisis de nutrientes de la dieta A.

Energía Kcl/Kg.	3350%
Proteína máx.	17%
Metionina	0.474%
Triptofano	0.205%
Fibra cruda	3.077%
Calcio	0.800%
Fosf. Disp.	0.369%
Lisinadigcdo	1.170%
Met/cisdcdo	0.699%
Treonidig	0.526%
Ceniza máx.	5.120%

La dieta (B) consistió en desperdicio de juguería (bagazo de naranja 80% y zanahoria 20% aproximadamente). Esta no fue balanceada y se ofreció como única fuente de alimento durante el estudio (cuadro 3). Este tipo de alimentación constituye la dieta base proporcionada en la granja donde se realizó el presente trabajo; y es precisamente la dieta que habían estado consumido los ejemplares como dieta base antes de empezar realizar el presente trabajo.

Cuadro 3.- Análisis químico de la dieta B.

	Bagazo Naranja base 100	Bagazo Zanahoria base 100
Proteína cruda (nitrógeno 6.25)	7.26	8.18
Extracto etéreo	3.36	6.13
Cenizas	3.81	5.85
Fibra cruda	12.71	18.61
Extracto libre de nitrógeno	72.85	61.23
T.N.D.	84.18	73.78
E.D. kcal/kg	3711.44	3252.94
E.M. kcal/kg	3043.06	2667.13

### Corrales

En el criadero se contaba con 4 corrales ya construidos (dos de 90m<sup>2</sup>, uno de 45 m<sup>2</sup> y otro de 30m<sup>2</sup>) (figura 2.), estos eran utilizados originalmente para cría y

explotación de cerdos. Los corrales fueron divididos a lo largo de la siguiente forma, uno de los corrales de  $90\text{ m}^2$  fue dividido en seis corrales de  $1.5\text{m}$  de ancho por  $10\text{m}$  de largo, mientras el segundo corral de  $90\text{m}^2$  fue dividido en dos corrales de  $1.5\text{m}$  de ancho por  $10\text{m}$  de largo y cuatro corrales de  $1.5\text{m}$  de ancho por  $5\text{m}$  de largo. El corral de  $45\text{ m}^2$  fue dividido en dos corrales de  $1.5\text{m}$  de ancho por  $5\text{m}$  de largo y el corral de  $30\text{m}^2$  fue dividido en dos corrales de  $1.5\text{m}$  de ancho por  $5\text{m}$  de largo. De esta manera quedaron ocho corrales de  $15\text{m}^2$  y ocho corrales de  $7.5\text{m}^2$ . Estos corrales presentaron una división en la parte posterior para encerrar a los animales y poder hacer las limpieza (figura 3). La limpieza de los corrales se realizó todos los días, antes de ofrecerles el alimento.

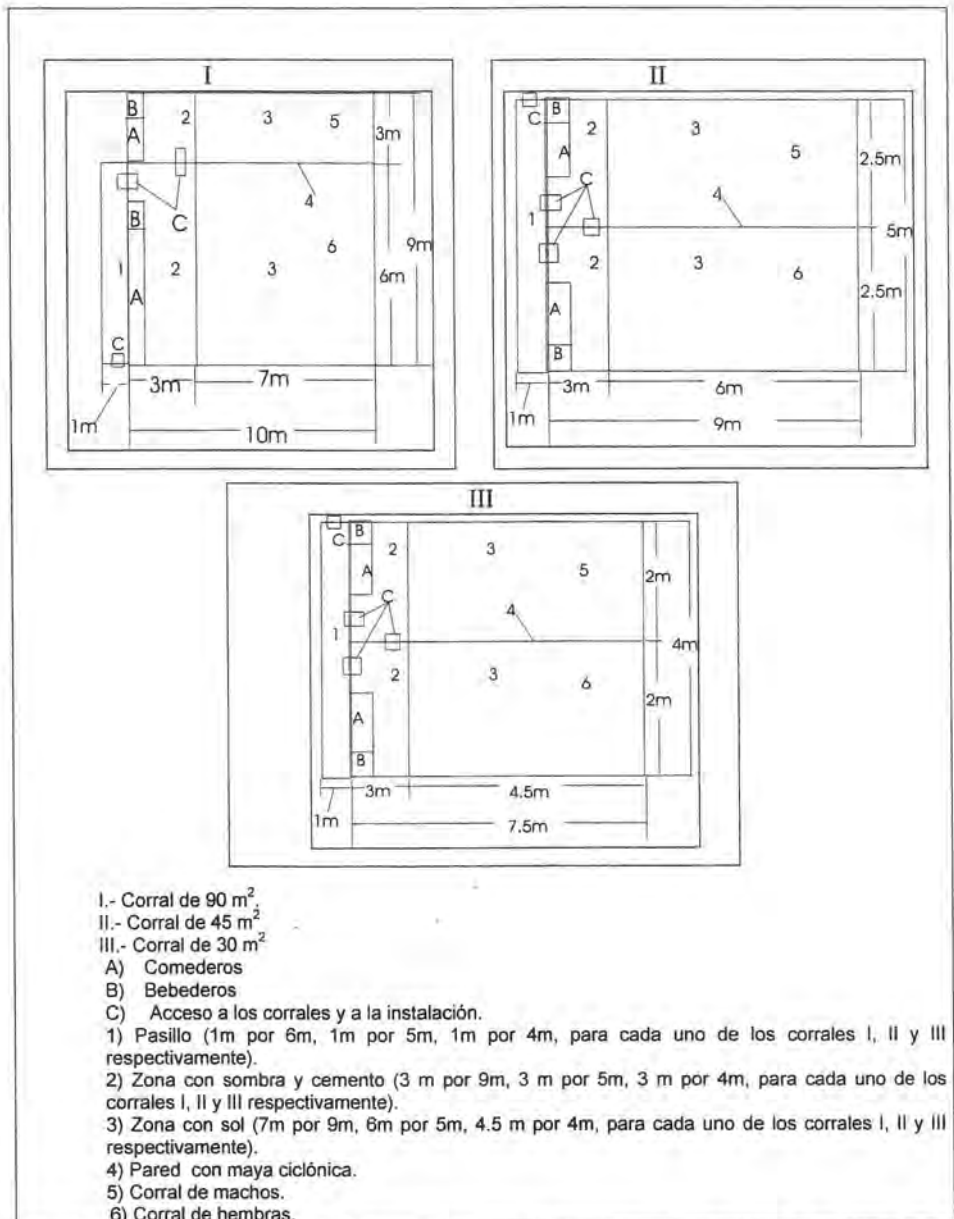


Figura 2. Croquis de los tres tipos de corrales, originalmente construidos y utilizados para la cría y explotación de cerdos en la UMA intensiva de pecarí de collar, San Pedro Yeloixtlahuacan, Puebla.



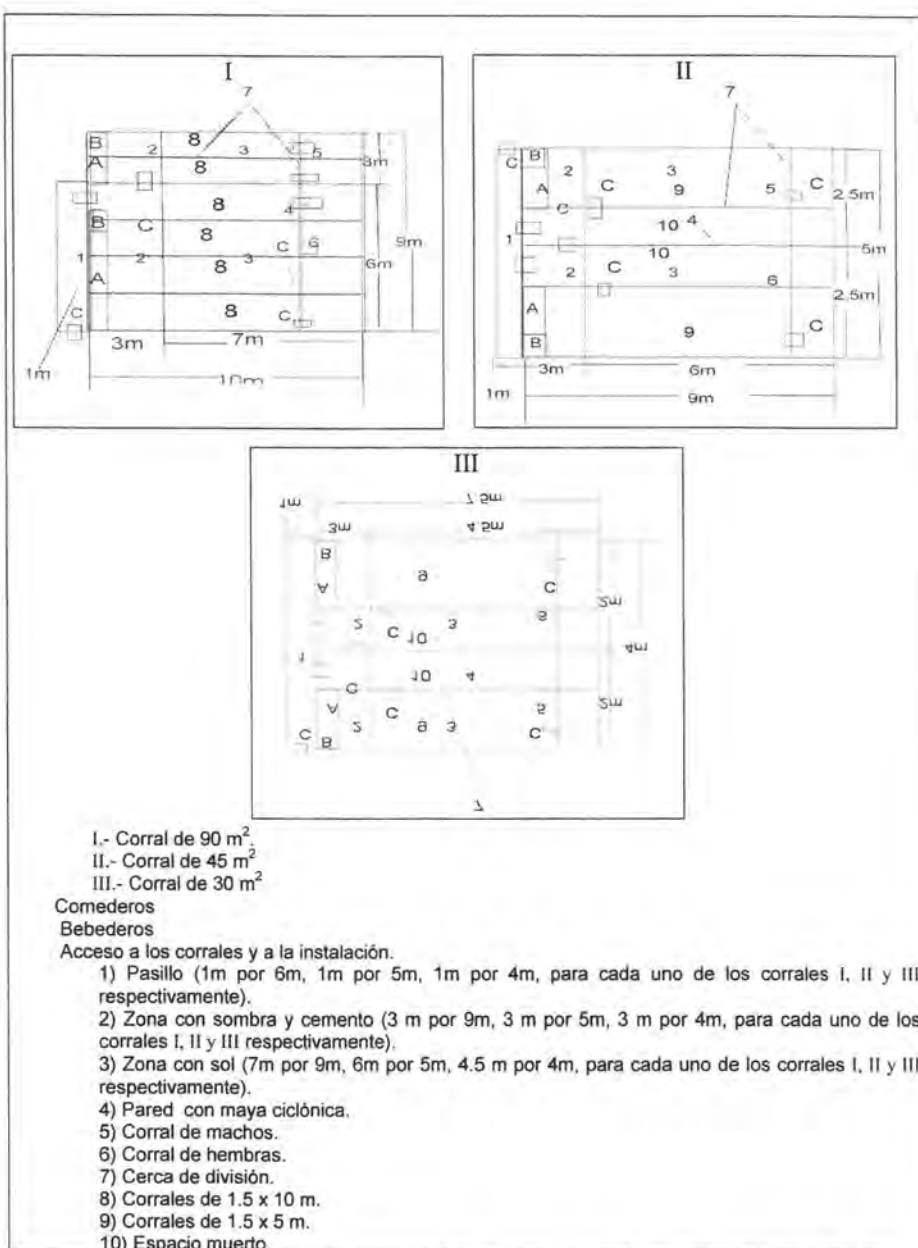


Figura 3. Croquis de las divisiones que se realizaron a los tres tipos de corrales originalmente construidos y utilizados para la cría y explotación de cerdos en la UMA intensiva de pecarí de collar, San Pedro Yeloixtlahuacan, Puebla.

## Diseño experimental

El estudio tuvo una duración de 12 meses y un diseño experimental de tipo factorial dos por dos, con cuatro repeticiones por casilla (cuadro 4). La unidad experimental estaba formada por dos pecaríes (macho y hembra), de este modo se tuvieron 16 unidades experimentales y tres grados de libertad de los efectos principales, quedando 12 grados de libertad del error (Khuel 2000). La asignación de parejas, corrales y dietas se realizaron en forma aleatoria. Las dietas fueron ofrecidas *ad libitum*.

**Cuadro 4.- Esquema del diseño factorial dos por dos.**

		ESPACIO	
		15m <sup>2</sup>	7.5m <sup>2</sup>
DIETAS	A	4 unidades experimentales	4 unidades experimentales
	B	4 unidades experimentales	4 unidades experimentales

Las variables explicativas fueron dos tipos de dietas (A y B) y dos tipos de espacio (15m<sup>2</sup> y 7.5m<sup>2</sup>), las variables de respuesta que se evaluaron, fueron las siguientes: número de partos, crías por parto, duración de la lactancia, presencia del celo después del parto, medición del peso en las unidades experimentales, así mismo se midió el comportamiento reproductivo y el efecto del espacio en los ejemplares a través del registro de comportamiento sociable (cabeza-glándula) y agonista (agresión por contacto y agresión a distancia).

Para poder evaluar las variables respuesta relacionadas con la reproducción (número de partos, crías por parto, duración de la lactancia, presencia del celo después del parto, medición del peso en las unidades experimentales) se usó un esquema modificado de control reproductivo de la cerda (Trujillo 1988) (cuadro 5).

La variable medición del peso en las unidades experimentales se tomó cada mes durante un año. En este manejo se revisaron las ubres de cada hembra que estaban lactando para saber en que momento habían dejado de producir leche. Así mismo las variables número de partos, crías por parto, se midieron durante los doce meses que duró el estudio.

**Cuadro 5.- Formato para el registro de variables reproductivas**

Corral Núm.												
Identificación hembra												
Identificación macho												
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso de la hembra												
Peso del macho												
Numero de partos												
Crías por parto												
Destete												
Celo después del parto												

La presencia del celo después del parto se evaluó con el formato de comportamiento reproductivo (cuadro 6), este fue llenado con el número de ocasiones que se repetía cada comportamiento durante diez minutos en cada corral. La toma de esta variable se efectuó todos los días por la noche durante los doce meses que duró el estudio, los resultados fueron vaciados en el cuadro control de parámetros reproductivos.

**Cuadro 6.- Formato para el registro de comportamiento reproductivo.**

Corral Núm. \_\_\_\_\_ Fecha. \_\_\_\_\_ Sección Núm. \_\_\_\_\_  
 Hembra Núm. \_\_\_\_\_ Hora de inicio. \_\_\_\_\_  
 Macho Núm. \_\_\_\_\_ Hora término. \_\_\_\_\_

	Emisor	Receptor	Cuadrante	Comentarios
CNGmh <sup>a</sup>				
Hocico macho en cuello y hombro de la hembra				
CNGhm <sup>b</sup>				
Hocico macho en grupa hembra				
Monta				

\*<sup>a</sup> CNGmh.- Contacto naso-genital macho - hembra.

\*<sup>b</sup> CNGhm.- Contacto naso-genital hembra - macho.

Para evaluar la agresión por contacto y agresión a distancia se utilizó el formato comportamiento agresivo (cuadro 7). Este formato fue llenado con el número de ocasiones que se repetía cada comportamiento durante diez minutos en cada corral. La toma de esta variable se efectuó todos los días por la mañana después de ofrecerles el alimento, durante los doce meses que duró el estudio.

**Cuadro 7.- Formato para el registro comportamiento agresivo.**

Corral Núm. \_\_\_\_\_ Fecha. \_\_\_\_\_ Sección Núm. \_\_\_\_\_  
 Hembra Núm. \_\_\_\_\_ Hora de inicio. \_\_\_\_\_  
 Macho Núm. \_\_\_\_\_ Hora término. \_\_\_\_\_

	Emisor	Receptor	Cuadrante	Comentarios
Chasquido				
Hociqueo				
Mordida				
Cabeza-glándula				

Las variables de comportamiento fueron definidas mediante observaciones previas y consulta de la literatura antes de iniciar el experimento (cuadro 8), con el fin de hacer un muestreo de barrido, el tiempo del barrido fue de diez minutos por la mañana, diez minutos por la tarde y de diez minutos en la noche.

**Cuadro 8.- Definición de las variables de comportamiento.**

Comportamiento	Definición.	Referencia.
Contacto naso-genital macho - hembra	Es cuando el macho olfatea la vulva de la hembra.	López (1993), Sowls (1997).
Hocico macho en cuello y hombro de la hembra	Es cuando el macho olfatea o da pequeños mordiscos en el cuello y detrás de la oreja.	López (1993), Sowls (1997).
Contacto naso-genital hembra - macho	Es cuando la hembra olfatea el pene del macho.	López (1993), Sowls (1997).
Hocico macho en grupa hembra	Es cuando el macho apoya su hocico en la grupa antes de impulsarse para efectuar la monta.	López (1993), Sowls (1997).
Monta	Es cuando el macho copula con la hembra.	López (1993), Sowls (1997).
Chasquido	Es cuando los animales frotan los dientes para producir ruido en forma de chasquido.	Byers y Bekoff (1981), Sowls (1997).
Hociqueo	Es cuando los animales chocan los hocicos habiendo la boca y mostrando los colmillos.	Byers y Bekoff (1981), Sowls (1997).
Mordida	Es cuando el animal aprieta y clave los dientes a otro.	Byers y Bekoff (1981), Sowls (1997).
Cabeza-glándula	Es cuando los animales frotan la cabeza en la glándula de almizcle.	Byers y Bekoff (1981), López (1993), Sowls (1997).

Los datos obtenidos fueron sometidos primero a un análisis de varianza con el fin de observar el efecto de ambos tratamientos (dieta y espacio) en combinación dentro del diseño factorial (2x2), fijando alfa en 0.05, este análisis se efectuó con el programa "JMP-JMP Starter". No obstante, en la mayoría de los casos no se encontró una interacción significativa (dietas x espacio) y solamente algunas diferencias entre tratamientos por separado. En función de lo anterior, las variables que no mostraron dicha interacción fueron sometidas a un nuevo análisis de varianza pero en este caso para evaluar por separado cada uno de los tratamientos (dieta y espacio). Las variables partos y crías por año se sometieron a una transformación de raíz cuadrada, mientras que la variable celo posparto se le realizó la transformación de Box-Cox, estas transformaciones se realizaron debido a que las variables respuesta no presentaron un comportamiento de normalidad.

## RESULTADOS.

A continuación se describen las variables observadas durante 12 meses de estudio, en 32 pecarí de collar, mantenidos por parejas (16), en cautiverio bajo dos calidades de dieta (A y B) y dos tamaños diferentes de corrales ( $15\text{m}^2$  y  $7.5\text{m}^2$ ). El análisis de varianza aplicado a ambos tratamientos (dieta x espacio) en combinación (diseño factorial  $2 \times 2$ ) no mostró interacciones estadísticamente significativas, solo se observaron algunas diferencias entre tratamientos y sus niveles (ver el anexo 1). Con objeto tener mas precisión en las diferencias, se aplicó un segundo análisis de varianza por separado a cada tratamiento (y sus niveles).

### Número de partos

La variable número de partos no se vio afectado por el espacio y tampoco por la interacción dieta x espacio, solo por la dieta. Del total de hembras de pecarí de collar ( $n=16$ ) sometidas a los diferentes tratamientos, solo parieron 11 de éstas. En los 12 meses que duró el estudio; se observó que las hembras ( $n=8$ ) que estuvieron bajo el tratamiento A (dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0005$ ) más partos por año ( $1.63 \pm 0.16$  partos/año en promedio) que las hembras ( $n=8$ ) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $0.38 \pm 0.16$  partos/año en promedio).

### Crias por año.

La variable crías por año se vio afectada principalmente por la dieta, y no así por el espacio o la interacción dieta x espacio. Durante los 12 meses que duró el estudio, se observó que las hembras ( $n=8$ ) bajo el tratamiento A (dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0003$ ) más crías por año ( $3.0 \pm 0.29$  crías/año en promedio) que las hembras bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $0.63 \pm 0.29$  crías/año en promedio,  $n=8$ ).

### **Duración de Lactancia.**

La variable duración de lactancia no se vio afectada por el espacio o por la interacción dieta x espacio, solamente por la dieta. Las observaciones se mantuvieron durante los 12 meses que duró el estudio, y como resultado se obtuvo que las hembras (n=8) bajo el tratamiento A (dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) más días de lactancia ( $86.5 \pm 6.6$  días/lactancia en promedio) que las hembras (n=8) bajo el tratamiento B (dieta de baja calidad) ( $18.25 \pm 6.6$  días/lactancia en promedio).

### **Celo después del parto.**

El celo después del parto se vio afectado por la dieta y el espacio, pero no por la interacción dieta x espacio. Las observaciones realizadas a lo largo de los 12 meses que duró el estudio, mostraron que los días transcurridos para la presentación del celo después del parto en las hembras (n=8) que estuvieron bajo el tratamiento A (dieta de calidad) fueron significativamente ( $p = 0.0057$ ) menos ( $28.13 \pm 17.61$  días para la presentación de celo posparto en promedio), que en aquellas hembras (n=8) bajo el tratamiento de la dieta B (dieta de mala calidad) ( $315.6 \pm 17.61$  días para la presentación de celo posparto en promedio). Al considerar las diferencias de espacio proporcionados por el encierro se observó una respuesta similar, ya que las hembras (n=8) que estuvieron en el encierro de  $15\text{m}^2$  (encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0065$ ) en menos días el celo después del parto ( $64.13 \pm 17.61$  días para la presentación de celo posparto en promedio), que las hembras (n=8) que estuvieron en el encierro de  $7.5\text{m}^2$  (encierro reducido) ( $325.3 \pm 17.61$  días para la presentación de celo posparto en promedio).

### **Ganancia de peso.**

La ganancia de peso no se vio afectada por el espacio o la interacción dieta x espacio, solo se vio afectada por la dieta. Esta variable fue medida cada mes, durante los 12 meses que duró el estudio. De esta manera se observó que los

animales (n=16) que estuvieron bajo el tratamiento A (dieta de calidad ) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) un aumento de peso ( $3.97 \pm 0.05$  Kg. de incremento de peso anual en promedio); mientras que los animales n=16 bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) presentaron una pequeña disminución en el peso ( $- 0.2 \pm 0.05$  Kg. disminución de peso anual en promedio). El aumento de peso los animales que estuvieron bajo el tratamiento A fue observado en los primeros 90 días, después se estabilizo en los 22.4 Kg., mientras que los animales bajo el tratamiento B presentaron una disminución y fluctuación del peso durante el estudio. (cuadro 9 y figura 4).

**Cuadro 9. Peso promedio inicial y final (al año) de los pecarí de collar bajo los tratamientos aplicados.**

Tratamientos	Peso inicial en Kg.	Peso final en Kg.	Diferencia del peso final menos el peso inicial.
A-15m <sup>2</sup>	18.46 $\pm$ 0.83	22.44 $\pm$ 0.81	3.98 $\pm$ 0.05
A-7.5m <sup>2</sup>	18.39 $\pm$ 0.83	22.34 $\pm$ 0.81	3.95 $\pm$ 0.05
B-15m <sup>2</sup>	19.20 $\pm$ 0.83	19.00 $\pm$ 0.81	-0.20 $\pm$ 0.05
B-7.5m <sup>2</sup>	17.85 $\pm$ 0.83	17.65 $\pm$ 0.81	-0.20 $\pm$ 0.05

Nota:

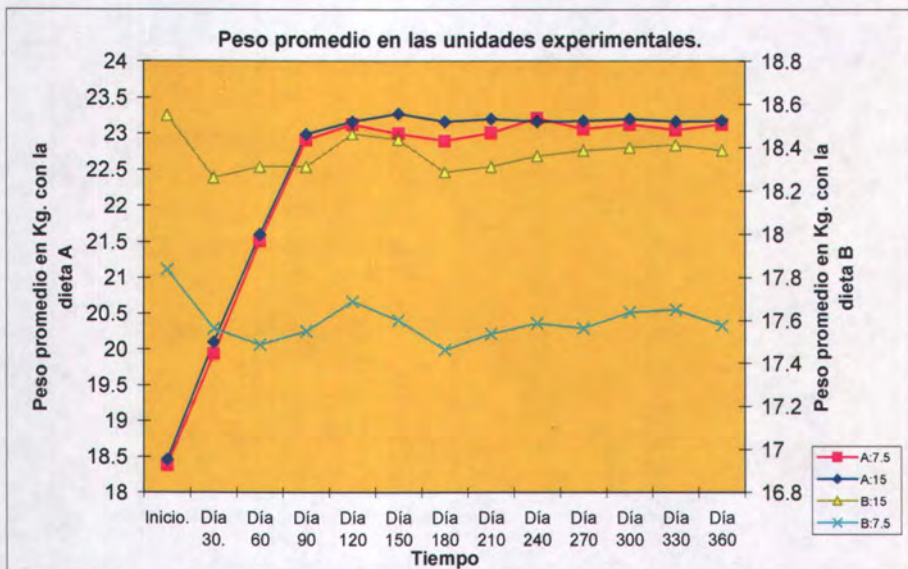
Dieta A de calidad, (17% proteína)

Dieta B de baja calidad (7-8% proteína)

Encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie.

Encierro reducido, 7.5 m<sup>2</sup> de superficie.





**Figura 4. Peso promedio por mes de los pecaris de collar bajo diferentes tratamientos a lo largo del estudio.**

Nota:

Dieta A de calidad, (17% proteína)

Dieta B de baja calidad (7-8% proteína)

Encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie.

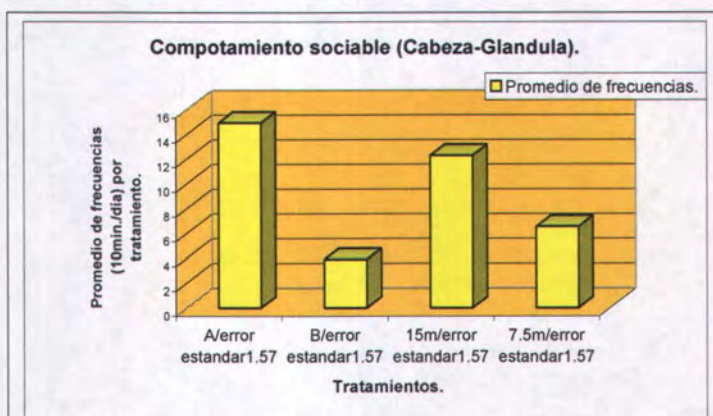
Encierro reducido, 7.5 m<sup>2</sup> de superficie.

### Comportamiento social.

#### Cabeza-Glándula.

El comportamiento social cabeza-glándula se vio afectado por un lado por la dieta y también por el espacio, pero no por la interacción dieta x espacio. Esta variable fue evaluada durante 288 días, durante este periodo se percibió que las parejas en las unidades experimentales (n=8) que estuvieron bajo el tratamiento A

(dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0003$ ) más este comportamiento ( $15 \pm 1.6$  veces/10 minutos en promedio) que las parejas en las unidades experimentales ( $n=8$ ) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $3.9 \pm 1.6$  veces/10 minutos en promedio). Al considerar las diferencias de espacio proporcionadas con los dos tipos de encierros se observó una respuesta similar, ya que las parejas en las unidades experimentales ( $n=8$ ) que estuvieron en el encierro de  $15\text{m}^2$  (encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0224$ ) más este comportamiento ( $12.3 \pm 1.6$  veces/10 minutos en promedio) que las parejas en las unidades experimentales ( $n=8$ ) que estuvieron en el encierro de  $7.5\text{m}^2$  (encierro reducido) ( $6.6 \pm 1.6$  veces/10 minutos en promedio) (figura 5).



**Figura 5. Frecuencia de comportamiento social promedio por tratamiento.**

Nota:

A dieta de calidad, (17% proteína)

B dieta de baja calidad (7-8% proteína)

Encierro amplio,  $15\text{ m}^2$  de superficie.

Encierro reducido,  $7.5\text{ m}^2$  de superficie.

Error estándar 1.57

## **Comportamiento agresivo.**

### **Chasquido.**

El comportamiento agonista chasquido se vio afectado por la dieta y el espacio, pero no por la interacción dieta x espacio. Este comportamiento fue evaluado durante 288 días, en este tiempo las parejas (n=8) que estuvieron bajo el tratamiento de la dieta A presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) menos este comportamiento ( $2.6 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n=8) bajo el tratamiento de la dieta B ( $6.1 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). Al considerar las diferencias de espacio proporcionadas con los dos tipos de encierros se observó una respuesta similar, ya que las parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de  $15\text{m}^2$  (encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) menos este comportamiento ( $3.7 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de  $7.5\text{m}^2$  (encierro reducido) ( $4.9 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) (figura 6 y cuadro 10).

### **Hociqueo.**

El comportamiento agonista hociqueo se vio afectado por la dieta y el espacio, pero no por la interacción dieta x espacio. Este comportamiento que fue evaluado durante 288 días, en este periodo de tiempo se observó que las parejas (n=8) que estuvieron bajo el tratamiento A (dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) menos este comportamiento ( $2.1 \pm 0.03$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n=8) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $5.5 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). Al considerar las diferencias de espacio proporcionadas con los dos tipos de encierros se observó una respuesta similar con el espacio, ya que las parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de  $15\text{m}^2$  (encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) menos este comportamiento ( $3.2 \pm 0.03$  veces/10minutos en promedio) que las

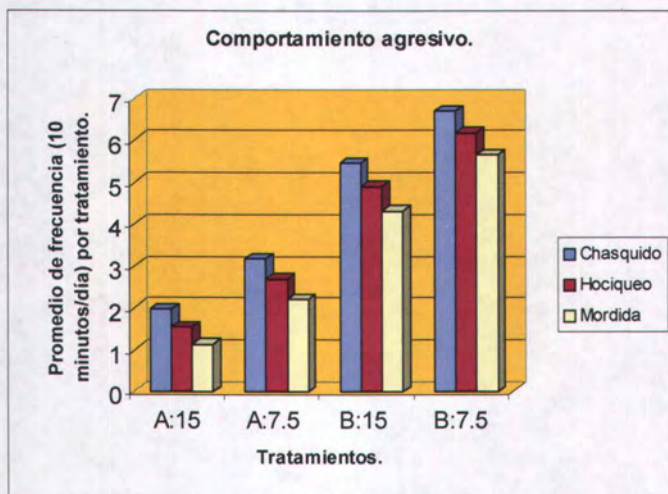


parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de 7.5m<sup>2</sup> (encierro reducido) ( $4.4 \pm 0.03$  veces/10minutos en promedio) (figura 6 y cuadro 10).

### **Mordida.**

El comportamiento agonista mordida se vio afectado por la dieta, el espacio y la interacción dieta x espacio. Este comportamiento que fue evaluado durante 288 días, durante este periodo de tiempo se observó que las parejas (n=8) que estuvieron bajo el tratamiento A(dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) menos este comportamiento ( $1.67 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n =8) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $4.98 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). Al considerar las diferencias de espacio proporcionadas con los dos tipos de encierros se observó una respuesta similar con el espacio, ya que las parejas (n =8) que estuvieron en el encierro de 15m<sup>2</sup> (encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) menos este comportamiento ( $2.72 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n =8) que estuvieron en el encierro de 7.5m<sup>2</sup> (encierro reducido) ( $3.93 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). Considerando la interacción se observó que dentro del mismo tipo de dieta las parejas (n = 4) bajo el tratamiento A-15m<sup>2</sup> (dieta de calidad y encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0231$ ) menos este comportamiento ( $1.14 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n = 4) bajo el tratamiento A-7.5m<sup>2</sup> (dieta de calidad y encierro reducido) ( $2.21 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio). Contrastando entre dietas las parejas que estuvieron bajo el tratamiento A-7.5m<sup>2</sup> presentaron significativamente ( $p = 0.0231$ ) menos este comportamiento ( $2.21 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n = 4) bajo el tratamiento B-15m<sup>2</sup> (dieta de mala calidad y encierro amplio) ( $4.32 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio). Por otro lado, estas mismas parejas bajo el tratamiento B-15m<sup>2</sup> o a su vez presentaron significativamente ( $p = 0.0231$ ) menos este comportamiento ( $4.32 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio) que las parejas (n = 4) bajo el tratamiento B-7.5m<sup>2</sup> (dieta de mala calidad y

encierro reducido) ( $5.66 \pm 0.05$  veces/10 minutos en promedio) (figura 6, figura 7 y cuadro 10).



**Figura 6. Frecuencia promedio de las conductas consideradas como agresivas que fueron observadas en los pecarí de collar bajo los diferentes tratamientos del estudio.**

Nota:

A dieta de calidad, (17% proteína)

B dieta de baja calidad (7-8% proteína)

15 encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie.

7.5 encierro reducido, 7.5 m<sup>2</sup> de superficie.

**Cuadro 10.- Promedio de agresiones.**

	Chasquido	Hociqueo	Mordida
A:15	1.96 ± 0.06	1.53 ± 0.04	1.14 ± 0.05
A:7.5	3.16 ± 0.06	2.68 ± 0.04	2.21 ± 0.05
B:15	5.46 ± 0.06	4.89 ± 0.04	4.32 ± 0.05
B:7.5	6.7 ± 0.06	6.17 ± 0.04	5.66 ± 0.05

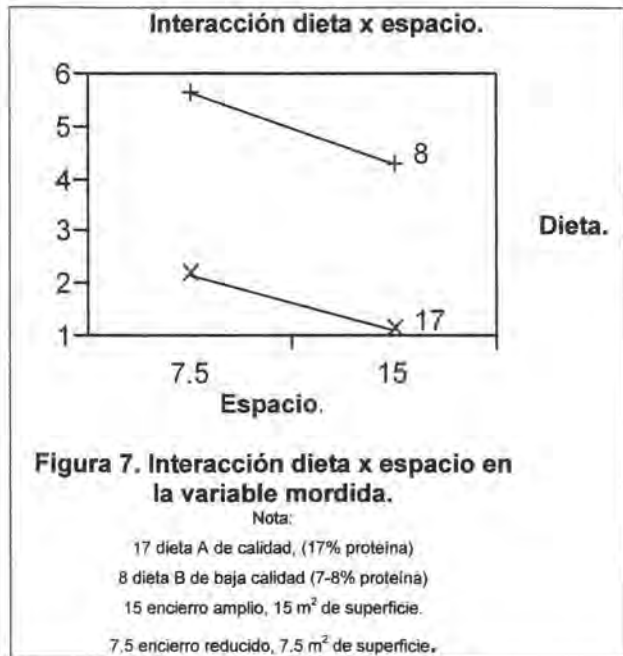
Nota:

A dieta de calidad, (17% proteína)

B dieta de baja calidad (7-8% proteína)

15 encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie.

7.5 encierro reducido, 7.5 m<sup>2</sup> de superficie.



### Comportamiento reproductivo.

#### Contacto naso-genital macho - hembra (CNGmh)

El comportamiento **CNGmh** fue evaluado durante 288 días, este se observó afectado principalmente por la dieta y no por el espacio o por la interacción dieta x espacio. Las parejas (n=8) bajo el tratamiento A (dieta de calidad) exhibieron

significativamente ( $p = 0.0005$ ) más este comportamiento ( $0.94 \pm 0.11$  veces/10minutos en promedio) que las parejas ( $n=8$ ) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $0.23 \pm 0.11$  veces/10minutos en promedio) (figura 8 y cuadro 10). Este comportamiento se observó en un 7.70% comparándolo con los otros comportamientos reproductivos (figura 8 y cuadro 11).

#### **Hocico del macho en cuello y hombro de la hembra (HM-CHH).**

El comportamiento reproductivo HM-CHH se vio afectado principalmente por la dieta y no por el espacio o por la interacción dieta x espacio. El comportamiento HM-CHH fue evaluado durante 288 días, durante este periodo de tiempo se observó que las parejas ( $n=8$ ) bajo el tratamiento A (dieta de calidad) mostraron significativamente ( $p = 0.0009$ ) más este comportamiento ( $0.92 \pm 0.11$  veces/10minutos en promedio) que las parejas ( $n=8$ ) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $0.24 \pm 0.11$  veces/10minutos en promedio) (figura 8 y cuadro 10). El comportamiento antes mencionado se percibo en un 7.63% contrastándolo con los otros comportamientos reproductivos (figura 8 y cuadro 11).

#### **Hocico del macho en la de la grupa hembra (HM-GH).**

El comportamiento reproductivo HM-GH se vio afectado principalmente por la dieta y no por el espacio o por la interacción dieta x espacio. Este comportamiento fue evaluado durante 288 días, durante este tiempo se observó que las parejas ( $n=8$ ) bajo el tratamiento A (dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0003$ ) más este comportamiento ( $0.98 \pm 0.1$  veces/10minutos en promedio) que las parejas ( $n=8$ ) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $0.25 \pm 0.1$  veces/10minutos en promedio) (figura 8 y cuadro 10). El comportamiento reproductivo HM-GH fue advertido en un 8.10% comparándolo con los otros comportamientos reproductivos (figura 8 y cuadro 11).

### **Contacto naso-genital hembra macho (CNGhm)**

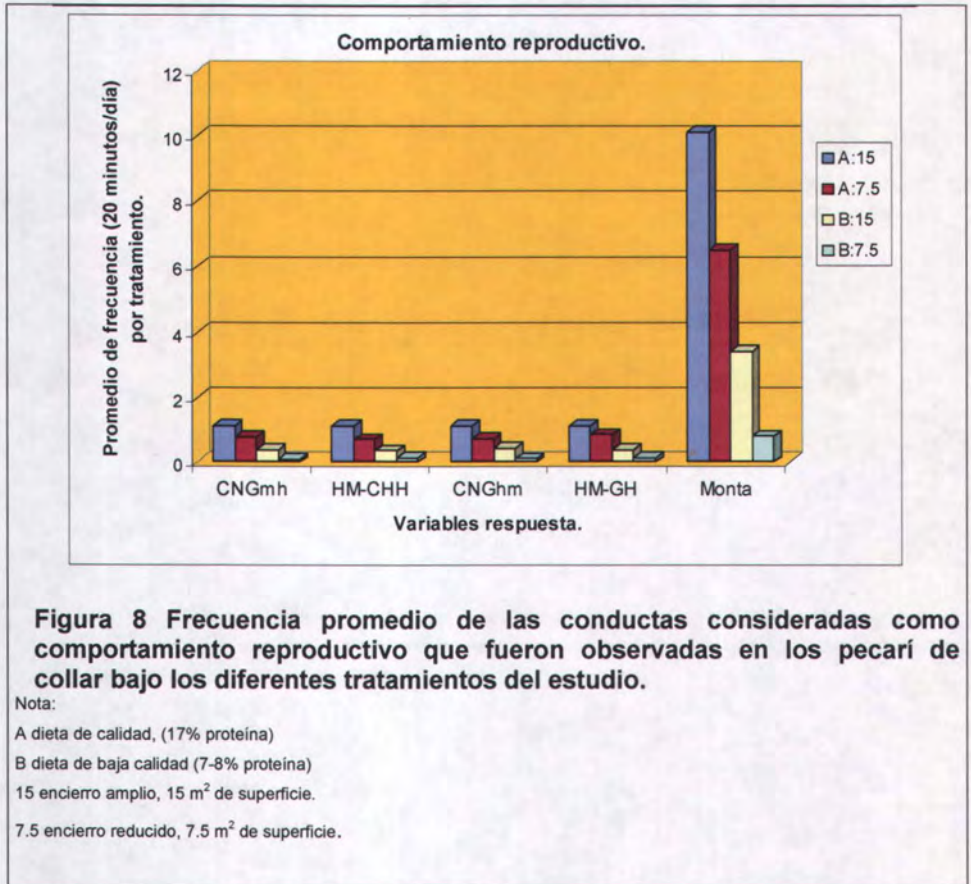
El comportamiento reproductivo CNGhm se vio afectado por la dieta y el espacio, pero no por la interacción dieta x espacio. Este comportamiento fue evaluado durante 288 días, en este tiempo se observó que las parejas (n=8) bajo el tratamiento A (dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0006$ ) más este comportamiento ( $0.93 \pm 0.1$  veces/10 minutos en promedio) que las parejas (n=8) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $0.27 \pm 0.1$  veces/10 minutos en promedio). Al considerar las diferencias de espacio proporcionadas con los dos tipos de encierros se observó una respuesta similar con el espacio, por que las parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de  $15\text{m}^2$  (encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0001$ ) más este comportamiento ( $0.78 \pm 0.1$  veces/10 minutos en promedio) que las parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de  $7.5\text{m}^2$  (encierro reducido) ( $0.42 \pm 0.1$  veces/10 minutos en promedio) (figura 8 y cuadro 10). La conducta reproductiva NH-PM se presentó en un 7.89% cotejándolo con los otros comportamientos reproductivos (figura 8 y cuadro 11).

### **Monta.**

El comportamiento reproductivo monta se vio afectado por la dieta y el espacio, pero no por la interacción dieta x espacio. Este comportamiento fue evaluado durante 288 días, en este periodo de tiempo se observó que las parejas (n =8) que estuvieron bajo el tratamiento A (dieta de calidad) presentaron significativamente ( $p = 0.0002$ ) más este comportamiento ( $8.32 \pm 0.85$  veces/10 minutos en promedio) que las parejas (n = 8) bajo el tratamiento B (dieta de mala calidad) ( $2.12 \pm 0.85$  veces/10 minutos en promedio). Al considerar las diferencias de espacio proporcionadas con los dos tipos de encierros se observó una respuesta similar con el espacio, ya que las parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de  $15\text{m}^2$  (encierro amplio) presentaron significativamente ( $p = 0.0221$ ) más este comportamiento ( $6.77 \pm 0.85$  veces/10 minutos en promedio) que las



parejas (n=8) que estuvieron en el encierro de 7.5m<sup>2</sup> (encierro reducido) (3.66±0.85 veces/10minutos en promedio) (figura 8 y cuadro 10). La conducta reproductiva monta se exhibo en un 68.67% confrontándolo con los otros comportamientos reproductivos (figura 8 y cuadro 11).



**Cuadro 11. Promedio del comportamiento reproductivo.**

	CNGmh	HM-CHH	CNGhm	HM-GH	Monta
A:15	1.12 ± 0.16	1.13 ± 0.162	1.13 ± 0.15	1.13 ± 0.154	10.13 ± 1.24
A:7.5	0.77 ± 0.16	0.71 ± 0.162	0.74 ± 0.15	0.84 ± 0.154	6.5 ± 1.24
B:15	0.38 ± 0.16	0.36 ± 0.162	0.44 ± 0.15	0.38 ± 0.154	3.42 ± 1.24
B:7.5	0.08 ± 0.16	0.13 ± 0.162	0.11 ± 0.15	0.13 ± 0.154	0.81 ± 1.24

Nota:

A dieta de calidad, (17% proteína)

B dieta de baja calidad (7-8% proteína)

15 encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie.

7.5 encierro reducido, 7.5 m<sup>2</sup> de superficie.

## DISCUSIÓN

### Número de partos

Los estudios de poblaciones silvestre mencionan que el número de partos por año en el pecarí de collar son variables. Por ejemplo, Sowls (1997) observó que el pecarí de collar en zonas áridas presenta un pico de pariciones en el mes de julio con un intervalo entre partos de 450 días, dando como resultado un parto por año. En contraste para las zonas tropicales se han observado dos picos de pariciones (dos partos por año), el primero entre los meses de enero – febrero y el segundo en los meses de septiembre – octubre, con un intervalo promedio entre partos de 129 días y un rango de 80 –205 días (Alvarez 1977, Gottdenker y Bodmer 1998). Esto podría estar relacionado con las diferencias locales en la abundancia y disponibilidad de recursos en diferentes épocas del año para ambos tipos de ecosistemas.

En el presente estudio se observó que la dieta ejerce una influencia positiva sobre el número de partos. Las hembras que se mantuvieron bajo la dieta de mayor calidad (tratamiento A) presentaron más partos por año ( $1.63 \pm 0.16$  partos/año en promedio) que las hembras bajo la dieta de menor calidad (tratamiento B) ( $0.38 \pm 0.16$  partos/año en promedio); y con un intervalo entre partos de  $189.75 \pm 2.07$  días (hembras bajo el tratamiento A). Los resultados de este estudio son similares a lo reportado por López (1993), este autor observó que en cautiverio, en corrales de  $6m^2$ , el pecarí de collar presentó un intervalo entre partos de  $224.17 \pm 63.85$  días. Algunos autores reportan también que para ejemplares cautivos la dieta es un factor importante, por ejemplo Lochimiller y colaboradores (1984) mencionan que el pecarí de collar en cautiverio se reproduce ofreciéndole dietas de calidad. Sin embargo, otros autores mencionan que el espacio es mas importante para obtener una buena tasa de pariciones (Lozada 1986, Gama 1999).

Resulta importante mencionar aquí que la presencia de celo después del parto (otra de las variables reproductivas evaluadas en el presente estudio), está directamente relacionada con el número de partos por año (todas las hembras con 2 partos necesariamente presentaron celo postparto). Por lo tanto el celo postparto a su vez también fue influenciado por la calidad de la dieta, como se verá mas adelante.

El efecto de la dieta sobre el número de partos se ha observado también en las borregas domésticas. Estas se ven afectadas cuando presentan un bajo peso corporal, y por ese motivo es importante una buena dieta durante y después de la lactancia para que recupere las reservas corporales (Kott 2000). En estudios de poblaciones silvestres se ha observado que en los artiodáctilos los periodos de alta fertilidad están ligados a las épocas de mayor disponibilidad de alimento, para un mejor desarrollo de las crías; lo anterior se observa principalmente en zonas donde las estaciones del año son muy marcadas. Lo anterior, da como resultado que muchas de las especies silvestres presenten picos de reproducción en determinada estación del año (Bronson 1989, Chemineau 1993, Ortavant *et al.* 1985, Rabasa *et al.* 2001). De manera similar, los mamíferos pequeños de zonas tropicales han desarrollado una estrategia reproductiva de tipo oportunista, esto les permite iniciar su actividad sexual cuando los factores ambientales son propicios (Bronson 1985, Bronson 1989, Martinet, Mondain-Monval 1991).

La disponibilidad de alimento es un factor muy importante para las poblaciones silvestres del pecarí de collar. En los desiertos de Arizona y Texas se ha observado que durante los años con una buena disponibilidad de alimento el 71% de las hembras quedan preñadas, mientras que en años secos solo quedan el 26% quedan preñadas. Este bajo porcentaje durante años secos se presenta por que en temporada de sequía, el pecarí consume principalmente la tuna del nopal (*Cylindropuntia leptocaulis*) (Low 1970, Torres- Cuadros 1993); el consumo prolongado de este alimento puede disminuir el índice de animales gestantes

hasta un 81% (Strey III 1989, Zervanos 1977). Los pecaris igual que los animales domésticos dependen para su mantenimiento y éxito reproductivo de un buen nivel nutricional, un desbalance en la dieta los afecta en su eficiencia reproductiva, esto es debido a que las funciones de mantenimiento tienen prioridad sobre las funciones reproductivas (Bach 2001, Kott 2000, Van Horn y Haenlain 1992). Los nacimientos en años de sequía o una abundancia pobre de alimento traen como consecuencia que las hembras de diferentes especies pierdan su capacidad reproductiva por la pérdida de peso, esta capacidad reproductiva no la pueden recuperar hasta después de un año (Alba 1973, Haresign 1989, Bath *et al.* 1993, Arellano 1996, Dial y Bevier 1997, Langvatn *et al.* 1996, Weladji *et al.* 2002).

### **Crías por año.**

El número de crías por parto en el pecarí de collar es por lo general dos, esto sucede tanto en poblaciones silvestres como en ejemplares cautivos (López 1993, Lochmiller *et al.* 1984, Lozada 1986; Low 1970, Sowls 1966). Por Sowls (1966) observó en poblaciones silvestres, que de 29 nacimientos el 79% fueron dobles. En condiciones de cautiverio, Lochmiller (1984) reportó que de 32 nacimientos observados el 28% fueron sencillos, 66% dobles y el 6% triples; de manera similar, López (1993) observó que en 78 partos el 13% fueron sencillos, 78% dobles, 5% triples y el 4% cuádruples. En el presente estudio se observaron 16 partos, de estos el 81.25% fueron partos dobles y el 18.75% sencillos.

Tomando en consideración el número de crías por año, en el presente estudio se observó que los animales que estuvieron bajo el tratamiento A presentaron más crías por año que los animales bajo el tratamiento B. Esto estuvo relacionado tanto con el número de partos por año (ver sección correspondiente en los resultados y los anexos). Estos resultados concuerdan con lo reportado por varios autores sobre la importancia que tienen la calidad y la disponibilidad del alimento en la reproducción del pecarí de collar en términos generales (Hellgren 1995, Lochmiller *et al.* 1984, Lochmiller *et al.* 1985, Lochmiller *et al.* 1986,

Lochmiller *et al.* 1987, Lochmiller *et al.* 1989, Sowls 1966). En particular, una mala dieta proporcionada a ejemplares en cautiverio, propiciará una disminución en la tasa de concepción en hembras de pecarí de collar y en machos una disminución de la concentración de testosterona, disminución en la circunferencia testicular; y en consecuencia disminución del libido y mal funcionamiento testicular. Todo lo anterior afectando de manera importante la tasa de nacimientos (Lochmiller *et al.* 1985(a), Lochmiller *et al.* 1986).

En animales domésticos, se ha observado que un buen nivel de nutrición proporcionado a hembras de ovinos, previo y después del nacimiento determina el número de crías concebidos (Kott 2000). Resultados similares se han reportado para el ganado porcino y vacuno, ya que se ha observado un incremento en la ovulación, mayor cantidad de cuerpos lúteos y aumento de la fertilidad cuando se les ofrece dietas de calidad. Mientras que animales sometidos a dietas de mala calidad se observó una disminución en la concepción (Bach 2001, Church 2002, Miller *et al.* 1991, Nebel 1999, Trujillo *et al.* 2002, Rodees *et al.*, 1995, Rodees *et al.* 1997, Van Heugten 1997, Wattiaux 2002), en el caso de especies silvestres, se reporta que el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio, presenta una mayor proporción de partos gemelares cuando se cubren los requerimientos de proteína en la dieta (Galindo y Weber 1998).

### **Duración de la lactancia**

En el presente estudio los ejemplares que estuvieron en el tratamiento A presentaron más días de lactancia en promedio ( $86.5 \pm 6.6$  días/lactancia), que los ejemplares que estuvieron en el tratamiento B ( $18.25 \pm 6.6$  días/lactancia). La duración de la lactancia bajo la dieta de mejor calidad cae dentro de los rangos normales reportados para la especie por otros autores. Por ejemplo, Losada (1986) menciona que el destete se efectúa entre 70 y 90 días. Sowls (1997), también observó que la lactancia tiene una duración entre 42 y 56 días. Sin embargo, otros autores reportan datos muy diferentes. Babbitt y Packard (1990



(a), 1990(b)) y Byers (1983) reportan rangos de duración de la lactancia que van entre los 126 a los 231 días. En dichos reportes el periodo de la lactancia se define principalmente con base al comportamiento. Es posible que los autores hayan confundido el periodo que dura el cuidado de la hembra hacia su prole, con la producción de leche. El cuidado de la hembra hacia sus crías, en ocasiones se prolonga más allá del año (Sowls 1997). Con relación a los resultados del presente estudio, Lochmiller (1984, 1987) menciona que la duración de la lactancia se ve afectada por la calidad de la dieta, ya que con dietas de buena calidad la lactancia dura 56 días, y cuando se ofrece dietas de baja calidad la lactancia dura entre 21 y 42 días. Esto tiene sentido ya que, como menciona Gallagher (1981) citado por Lochmiller (1987), la lactancia en el pecarí de collar tiene un costo metabólico alto por lo que la dieta será un factor importante en su mantenimiento. En poblaciones silvestres, la estación de partos coincide con la abundancia de recursos alimenticios lo que permite a la madre afrontar el gasto energético durante la lactancia (Moreno 2002). Como ya se ha mencionado, las funciones de mantenimiento tienen prioridad sobre las funciones reproductivas y de producción (Bach 2001, Kott 2000, Van Horn y Haenlain 1992); por lo tanto la dieta tendrá que ser de calidad óptima si requieren cubrir funciones que van mas allá del mantenimiento (como en este caso, la reproducción y crianza). Lo anterior es algo comúnmente observado en los animales domésticos, por ejemplo con la vaca productora de leche y la cerda, cuando estos animales son sometidos a dietas de mala calidad la producción láctea se ve mermada (Bach 2001, Guthrie y West 1994, Milller *et al.* 1991, Wattiaux 2002).

#### **Celo después del parto.**

En el presente estudio, la sección de resultados esta variable fue afectada por la dieta y el espacio; el efecto dieta se observó en las hembras que estuvieron bajo el tratamiento A, ya que éstas presentaron en menos días el celo después del parto ( $28.13 \pm 4.84$  días en promedio) que las hembras bajo el tratamiento B ( $315.6 \pm 36.1$  días en promedio). Los resultados de las hembras mantenidas bajo

una dieta de alta calidad, corresponden a los rangos reportados por otros autores. López (1993) menciona que el celo después del parto se presenta entre 14 y 92 días con un promedio de  $46.0 \pm 24.8$  días. Losada (1986) menciona que el celo después del parto se presenta entre 15 y 40 días; sin embargo reporta que ocurre después del destete. En el presente estudio el celo ocurrió durante la lactancia, precisamente en aquellas hembras bajo una dieta de alta calidad en las cuales se prolongó el período de lactancia y presentaron 2 partos en promedio por año. Es posible que Losada (1986) haya considerado que el pecarí de collar presenta un comportamiento reproductivo parecido al del cerdo, ya que la cerda presenta el celo después del destete (Brooks and Cole 1970, Van Heugten 1997, Trujillo *et al.* 2002, Rodees *et al.* 1991). Por otro lado, resulta importante citar que algunos reportes mencionan que se puede presentar ovulación en el pecarí de collar a los ocho días después del parto (Sowls 1966).

En el presente estudio también se observó que seis hembras que estuvieron en el tratamiento B, no presentaron celo durante todo el experimento, esto podría estar relacionado con la baja calidad del alimento recibido, en vida libre las hembras preñadas consumen alimento con alto contenido de proteína cruda, mientras que las hembras no preñadas y machos consumen alimento con bajo contenido en proteína cruda (Corn y Warren 1985). Lo anterior ocurre observado también en el ganado vacuno, cuando este presenta un desbalance proteico se observa una baja concepción, aumento en el intervalo entre partos, anestro nutricional, disminución en el potencial de ovulación y aumento de los calores no detectables (Bach 2001, Guthrie y West 1994, Nebel 1999, Portillo *et al.*, 1991, Robinson 1990, Wattiaux 2002). En el ganado porcino, cuando se reduce la proteína en la dieta de cerdas que se encuentran en la pubertad, estas presentan una reducción de peso y un retraso en el primer estro (Miller *et al.* 1991, Trujillo *et al.* 2002, Rodees *et al.* 1997). Asimismo, una nutrición pobre en el primer y segundo parto trae consigo un aumento en el intervalo entre partos, disminución de la tasa de ovulación, disminución de la tasa de gestación,



eficiencia pobre al nacimiento y disminución de los nacimientos (Brooks y Cole 1970, Van Heugten 1997, Trujillo *et al.* 2002, Rodees *et al.* 1991). En las cabras la dieta también tiene un papel importante en la reproducción ya que hembras en un buen estado nutricional tienen más probabilidades de quedar preñadas (Blis *et al.* 2001).

Para el ganado doméstico en general, los nacimientos que ocurren durante los años de sequía o con una disponibilidad limitada de alimento, traen como consecuencia que las hembras pierdan su capacidad reproductiva y no lo puedan recuperar hasta después de un año, lo anterior se denomina anestro nutricional (Alba 1973, Haresign 1989, Bath *et al.* 1993, Arellano 1996, Dial y Bevier 1997, Langvatn *et al.* 1996, Weladji *et al.* 2002). Con el pecarí de collar sucede algo similar, ya que hembras alimentadas con dietas de buena calidad muestran un aumento de peso y un buen comportamiento reproductivo, presentando dos partos por año. Asimismo, en los machos bien alimentados se observa una motilidad espermática mayor (Alvarez 1977, Lochmiller *et al.* 1985 (b), Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1989). Sin embargo las hembras alimentadas con dietas de baja calidad durante la gestación utilizan las reservas de proteína y energía que se encuentran en sus tejidos para mantener la demanda de la placenta, esto da como resultado que las hembras pierdan peso y presenten un estado de anestro (Hellgren 1995, Lochmiller *et al.* 1984, Lochmiller *et al.* 1985 (a), Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1987, Lochmiller *et al.* 1989, Sowls 1966). En el caso de machos mal alimentados, se presenta una disminución de la concentración de testosterona y disminución en la circunferencia testicular, y en consecuencia la reducción del líbido y un mal funcionamiento testicular (Lochmiller *et al.* 1985(b)).

El otro factor que influyó a esta variable fue el espacio, ya que las hembras que estuvieron en el encierro de 15m<sup>2</sup> presentaron en menos días el celo después del parto ( $64.13 \pm 17.61$  días en promedio) que las hembras que estuvieron en el encierro de 7.5m<sup>2</sup> ( $325.3 \pm 36.1$  días en promedio), como se mencionó

anteriormente la media observada en el encierro de 15m<sup>2</sup> cae dentro del intervalo reportado por López (1993). Considerando este factor se observó también que 7 hembras de las 8 en total que estuvieron en el encierro de 7.5m<sup>2</sup> (bajo ambos niveles de dieta) no presentaron celo después del parto, la ausencia de celo en por lo menos 4 de esas 7 hembras se le puede atribuir también a una influencia de la dieta, ya que esas mismas fueron las que se mantuvieron bajo el tratamiento de dieta B (baja calidad). Aunque aquí resulta relevante mencionar además, que de esas mismas 7 hembras sin presentar celo, 4 no lo presentaron a lo largo de todo el experimento. Por otro lado, es importante destacar que el anestro en las hembras restantes (3), mismas que se mantuvieron bajo el tratamiento de dieta A y un encierro de 7.5m<sup>2</sup> si podría ser atribuible a la reducción del espacio, ya que en éstos corrales aumentó la densidad de población con los nacimientos del primer parto, el espacio por individuo se vió reducido a 1.87m<sup>2</sup>. Diferentes autores mencionan como espacio mínimo requerido para un buen comportamiento reproductivo, un área de 3 a 3.9 m<sup>2</sup> (Byers y Bekoff 1981, Lochmiller *et al.* 1984). El comportamiento agresivo también se incrementa cuando se reduce el espacio (McLean 2003, Olofsson 1999, Sibbald *et al.*, 2000) y puede llegar a influir sobre el anestro. Al incrementarse las agresiones las relaciones interindividuales se ven afectadas, consecuentemente se afecta el periodo de reproducción así como la intensidad de éste (Moreno 2002). Al aumentar el comportamiento agresivo se observa un incremento en las peleas y agresiones que trae como consecuencia un aumento del cortisol; el cual esta directamente relacionado con la disminución del comportamiento reproductivo (Galindo y Orihuela 2004, Mece y Ewbank 1973).

### **Ganancia de peso.**

En el presente estudio el peso mínimo promedio anual obtenido fue de 18.33 ± 0.77 Kg y el peso máximo anual promedio fue de 22.4 ± 0.21 Kg. Los datos anteriores corresponden a lo reportado en vida libre y en cautiverio. Por ejemplo, el pecarí de collar en vida libre presenta un peso entre los 14 y 30 Kg (Gilbert 1999, Leopold 2000), Ojasti (1996) reportó un peso promedio de 20 Kg.,

mientras que Sows (1997) un peso promedio de  $28.8 \pm 8.51$  Kg. En cautiverio Loaza (1986) menciona un peso promedio de  $27.13 \pm 3.39$  Kg y Dubost *et al.* (2003) obtuvo un peso promedio de 22 Kg.

Esta variable se vio afectada por la dieta, ya que los animales bajo el tratamiento A presentaron un peso promedio al inicio de  $18.43 \pm 0.22$  Kg y al finalizar el estudio el peso promedio fue de  $22.4 \pm 0.21$  Kg, el aumento de peso observado fue de  $3.97 \pm 0.05$  Kg este aumento se presentó en los primeros 90 días. Por el contrario, los animales bajo el tratamiento de dieta B presentaron un peso promedio al inicio de  $18.53 \pm 0.78$  Kg y al finalizar el estudio el peso promedio fue de  $18.33 \pm 0.77$  Kg lo que representó una disminución de  $-0.2 \pm 0.05$  Kg. Este mismo tipo de efecto de la dieta sobre el peso también ha sido reportado por otros autores, tanto para hembras como para machos (Dubost *et al.*, 2003, Lochmiller *et al.*, 1984, Lochmiller *et al.*, 1985, Lochmiller *et al.*, 1986, Lochmiller *et al.*, 1987(a), Lochmiller *et al.*, 1987(b), Lochmiller *et al.*, 1988, Lochmiller *et al.*, 1989 (a), Hellgren 1995, Sows 1966). Resulta importante mencionar que el incremento de peso ocurrió a pesar de que los animales eran ya adultos, este fenómeno solo se observa en rumiantes y se llama crecimiento compensatorio (Santra y Pathk 1999). El crecimiento compensatorio se presenta cuando a los rumiantes después de un periodo de mala nutrición y pérdida de peso, se les ofrece nuevamente alimento de calidad, esto causa un rápido aumento de peso hasta alcanzar el peso ideal de la especie. Lo anterior probablemente se deba a que los rumiantes cuentan con la ventaja de la neo-formación de aminoácidos en el rumen, eso da como resultado un mejoramiento de la proteína y energía que les son administradas (Butterworth 1985, Church *et al.* 2002, Humphreys 1991, Klob 1987, Theodorou y France 2000). El crecimiento compensatorio aparentemente ocurre en el pecarí de collar, ya que su digestión puede llegar a favorecer esto. Algunos autores consideran a esta especie como un pseudo rumiante, debido a parte de su digestión la realiza a través de microorganismos (Carl y Brown 1985, Comizzoli *et al.* 1996, Langer 1974, Langer 1979). Los microorganismos

encontrados en la cámara de fermentación del pecarí de collar por lo regular son protozoarios, la población de éstos es alta y cercana al límite superior encontrado en los rumiantes. Los protozoarios producen ácidos grasos volátiles (AGV) los cuales son absorbidos en la primera porción del tracto digestivo y utilizados como energía, esta absorción en el estómago del pecarí es debido al tipo de epitelio, el cual es similar al retículo de los rumiantes (Carl y Brown 1983, Gallagher *et al.* 1984, Langer 1974, Langer 1979, Lochmiller *et al.* 1989 (b)). Otros autores han reportado que la aparente y verdadera asimilación de la energía y el nitrógeno es alta con dietas naturales pero más con dietas balanceadas (concentrados), la digestibilidad de los concentrados es similar en el pecarí de collar y los rumiantes (73% vs. 75%); también la digestibilidad en esta especie es alta cuando se aumenta el nitrógeno en la dieta, esto puede deberse a la presencia de una buena población microbiana (Gallagher *et al.*, 1984, Shively *et al.*, 1985). Como ya se mencionó anteriormente la población microbiana en el pecarí de collar es esencialmente de protozoarios, éstos son anaerobios estrictos, aprovechan diversos carbohidratos para la obtención de energía, los carbohidratos son degradados y hay formación de AGV (acético, butírico, láctico) junto con CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>. Su función en beneficio para el animal hospedador es en los procesos digestivos que tienen lugar en el rumen, ya que se ha observado un mayor aumento en peso corporal y una mejor digestibilidad del extracto seco en corderos y terneros de búfalo de agua, al comparar la digestión de ejemplares con protozoarios contra animales carentes de éstos microorganismos (Klob 1987).

## **Comportamiento social**

### **Cabeza – Glándula.**

En el presente estudio el comportamiento social se observó en menos del (5.83%) mientras que el comportamiento agonista se presentó en un (14.17%), del tiempo observado. Asimismo Byers (1980) citado por Sowls (1997) menciona que en vida libre se observa más el comportamiento agonista (22.2%) que el comportamiento social (1.07%); como podemos percibir los resultados obtenidos

son más altos que lo publicado en vida libre, esto probablemente se deba a causa del cautiverio, por que según Schweinsburg y SOWLS (1972) citado por SOWLS (1997), las interacciones agresivas en cautiverio se observan con mayor frecuencia, e incluso causando heridas severas entre los animales, mientras que en vida libre no resulta tan común observar dicho comportamiento.

La conducta cabeza – glándula según Frádrich (1967) citado por SOWLS (1997), se interpreta como recibimiento y gusto, este comportamiento no solo se observa entre individuos del mismo sexo y edad, sino entre todos los individuos que conforman el grupo, como un comportamiento amistoso. En condiciones de cautiverio se observa cuando los animales se aceptan entre sí (SOWLS 1997).

En el presente estudio la conducta antes mencionada se exhibió días antes y durante el celo, lo anterior coincide con lo descrito por otros autores como Packard *et al.* (1991), quienes observaron comportamiento sociable del macho hacia la hembra y agonista entre machos. Esto fue percibido de cuatro a seis meses antes que la hembra presentara el celo. Asimismo López (1993) y Torres-Cuadros (1993), encontraron frotamiento de la cabeza sobre la glándula entre individuos de diferente sexo antes de comenzar el cortejo. La presencia de este comportamiento antes y durante el celo probablemente se deba a que los animales pretendan fortalecer las relaciones sociales.

Las relaciones entre individuos son una de tantas condicionantes responsables de modificar la actividad reproductiva de muchos animales (Bronson 1985, Chemineau 1992, Moreno 2002), también se pueden ubicar estas conductas durante la fase de precelo, ya que según Moreno (2002) la fase de precelo es cuando el macho se integra a los grupos matriarcales, y es en este periodo cuando se observa comportamiento sociable del macho hacia las hembras y agonista hacia otros machos.

La incidencia de la conducta cabeza-glándula se vio afectado por la dieta y el espacio. En las unidades experimentales bajo el tratamiento de dieta A, incrementó la frecuencia de esta conducta hasta  $15 \pm 1.6$  veces/10minutos en promedio, mientras que en las unidades experimentales bajo el tratamiento B se observaron frecuencias promedio de  $3.9 \pm 1.6$  veces/10minutos. Los animales alimentados con dietas de mala calidad, presentan menos el comportamiento sociable y más el comportamiento agresivo (Ewbank y Bryant 1972, Krohn 1994, Reinhard 1982, Seo *et al.* 1998). Otra posible explicación es cuando las hembras alimentadas con dietas de baja calidad durante la gestación usan las reservas de proteína y energía que se encuentran en sus tejidos para mantener la demanda de la placenta, esto da como resultado que las hembras pierdan peso y presenten un estado de anestro (Hellgren 1995, Lochmiller *et al.* 1984, Lochmiller *et al.* 1985, Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1987, Lochmiller *et al.* 1989, Sowls 1966).

El espacio también tuvo una influencia en este tipo de comportamiento social, ya que en las unidades experimentales conformadas por los encierros de  $15\text{m}^2$ , se pudo observar con mayor frecuencia el comportamiento cabeza-glándula ( $12.3 \pm 1.6$  veces/10minutos en promedio) que en las conformadas por un área de  $7.5\text{m}^2$  ( $6.6 \pm 1.6$  veces/10minutos en promedio). Es posible que el efecto observado se deba a que el comportamiento agresivo aumenta cuando los animales son alojados en espacios pequeños, dando como resultado que se presente en menor grado un comportamiento sociable (Ewbank y Bryant 1972, Galindo y Orihuela 2004, Kelley *et al.* 1980, Krohn 1994, Randolph *et al.* 1981, Reinhard 1982, Seo *et al.* 1998). Al aumentar el comportamiento agresivo las relaciones interindividuales se ven afectadas, al afectarse éstas se afecta el periodo de reproducción así como la intensidad de del mismo, también trae como consecuencia un aumento del cortisol, éste está directamente relacionado con la disminución del comportamiento reproductivo (Galindo y Orihuela 2004, McLean 2003, Mece y Ewbank 1973, Moreno 2002, Olofsson 1999, Sibbald *et al.* 2000). Al afectarse el comportamiento reproductivo, asimismo fue afectado la observación



del comportamiento cabeza – glándula, ya que este comportamiento forma parte del comportamiento de precelo.

### **Comportamiento agresivo.**

#### **Chasquido.**

El comportamiento agonista chasquido se vio afectado por la dieta y el espacio, el efecto dieta se observó en las parejas que estuvieron bajo el tratamiento A, estas presentaron menos chasquidos ( $2.6 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas bajo el tratamiento de la dieta B ( $6.1 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). Se cumple algo similar con el espacio, ya que las parejas que estuvieron en el encierro de  $15\text{m}^2$  presentaron menos este comportamiento ( $3.7 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas que estuvieron en el encierro de  $7.5\text{m}^2$  ( $4.9 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio), este comportamiento agonista se presentó 5.34% más veces que el hociqueo y la mordida, quizás este comportamiento se pueda interpretar como advertencia para que el otro animal no se acerque, ya que en el pecarí de collar el contacto físico solo se observa 13.7% (Byers y Bekoff 1981). El comportamiento antes mencionado no es posible contrastarlo con otros resultados debido a que no se encontró estudios completos sobre este comportamiento, tan solo mencionan que esta se observa en una situación agresiva y es emitida en grupo de 2 a 8 chasquidos por segundo (Sowls 1997).

#### **Hociqueo.**

El comportamiento agonista denominada en este estudio como hociqueo se vio afectado por la dieta y el espacio, la dieta afectó a las parejas que estuvieron bajo el tratamiento A, las cuales presentaron menos este comportamiento ( $2.1 \pm 0.03$  veces/10minutos en promedio) que las parejas bajo el tratamiento B ( $5.5 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). El espacio en que se mantenían estos animales también influyó, ya que las parejas que estuvieron en el encierro de

15m<sup>2</sup> presentaron menos este comportamiento ( $3.2 \pm 0.03$  veces/10minutos en promedio) que las parejas que estuvieron en el encierro de 7.5m<sup>2</sup> ( $4.4 \pm 0.03$  veces/10minutos en promedio). Esta fue la segunda conducta agonista mas observada en proporción durante todo el tiempo que se realizaron las observaciones (4.71%). Schweinsburg y Sowls (1972) citados por Sowls (1997) se refieren al hociqueo como el comportamiento agresivo más común, y mencionan que por lo regular termina en riña. Byers y Bekoff (1981), estudiando poblaciones silvestres observaron su presencia en un 4.0%. El porcentaje obtenido en el presente estudio fue un poco más elevado, esto posiblemente se debió por que los animales en cautiverio exteriorizan más el comportamiento agonista (Sowls 1997).

### **Mordida.**

La conducta agonista denominada en este estudio como mordida se vio afectado por la dieta, el espacio así como por la interacción de ambos tratamientos dieta x espacio. Los efectos descritos anteriormente se distinguieron en las parejas que estuvieron bajo el tratamiento de la dieta A, éstas presentaron menos la conducta ( $1.67 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas bajo el tratamiento de la dieta B ( $4.98 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). De manera similar influyó el espacio, puesto que las parejas que estuvieron en el encierro de 15m<sup>2</sup> presentaron menos este comportamiento ( $2.72 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio) que las parejas que estuvieron en el encierro de 7.5m<sup>2</sup> ( $3.93 \pm 0.04$  veces/10minutos en promedio). Considerando la interacción se observó que las parejas bajo el tratamiento A-15m<sup>2</sup> presentaron dicha conducta agonista con menor frecuencia ( $1.3 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio) que las parejas bajo el tratamiento A-7.5m<sup>2</sup> ( $2.21 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio). A su vez las parejas que estuvieron bajo el tratamiento A-7.5m<sup>2</sup> también la presentaron menos ( $P = 0.0231$ ) este comportamiento ( $2.21 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio) que las parejas bajo el tratamiento B-15m<sup>2</sup> ( $4.32 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio) pero estas presentaron menos ( $P < 0.05$ ) este comportamiento ( $4.32 \pm 0.05$  veces/10minutos en promedio) que las parejas bajo el tratamiento B-7.5m<sup>2</sup>



( $5.66 \pm 0.05$  veces/10 minutos en promedio), esta variable se observó 4.12%. menos que las variables hociqueo y mordida. Equivalentemente la información en vida libre menciona que este comportamiento es el menos observado con sólo 2.7%, por que el pecarí de collar presenta poco contacto físico, ya que una herida causa mucho gasto de energía (Byers and Bekoff 1981). Esta variable igual que las anteriores presentó un porcentaje mayor que lo obtenido, esto quizás se debió por que los animales en cautiverio expresan más el comportamiento agonista que los animales en vida libre (Sowls 1997).

En resumen, chasquido, hociqueo y mordida fueron afectadas de la misma manera por los tratamientos correspondientes a la dieta y el espacio. El efecto de la dieta sobre estas tres variables se puede explicar con los estereotipos de comportamiento comúnmente observados en el pecarí de collar, por lo general cuando los animales son alimentados con dietas de mala calidad se presentan con más frecuencia el comportamientos de tipo agresivo (Ewbank y Bryant 1972, Galindo y Orihuela 2004, Kelley *et al.*, 1980, Krohn 1994, Randolph *et al.* 1981, Reinhard 1982, Seo *et al.* 1998). La mayor parte de las agresiones entre cerdos ocurre en la competencia por alimento. Esta competencia se da cuando los recursos o la calidad de los mismos es limitada, (Galindo y Orihuela 2004, Graves *et al.*, 1978, Kelleg *et al.*, 1980), también los cambios en el comportamiento social e individual en la vacas son debidos al aumento en la competencia por los recursos (Galindo y Orihuela 2004, Krohn 1994, Loberg y Lidfors 2001, Redbo 1992, Reinhard 1982, Seo *et al.*, 1998).

En el pecarí de collar la competencia entre los miembros tiende a presentarse cuando las condiciones del hábitat son pobres y el alimento es de baja calidad o escasea (Ellisor 1979, Villarreal 1984).

Cuando los animales son alojados en espacios pequeños o la densidad de la población crece, se observan alteraciones de la conducta como pueden ser los

comportamientos agresivos (Ewbank y Bryant 1972, Galindo y Orihuela 2004, Krohn 1994, Reinhard 1982, Seo *et al.*, 1998), y al aumentar el comportamiento agresivo las relaciones entre individuos se ven afectadas (McLean 2003, Mece y Ewbank 1973, Moreno 2002, Olofsson 1999, Sibbald *et al.*, 2000). En el pecarí de collar en vida libre se ha observado que animales pertenecientes a grupos con densidad de población alta presentaron cicatrices de pelea atribuibles al comportamiento agonista entre los miembros, (Byers y Bekoff 1981, Ellisor 1979, Sowls 1997). El efecto de interacción dieta x espacio sólo se observó en la variable mordida, quizá debido a que cuando los animales son alimentados con dietas de mala calidad, y al mismo tiempo son alojados en espacios pequeños ó la densidad de la población aumenta, esto da como resultado que se presente con más frecuencia el comportamiento agresivo (Ewbank y Bryant 1972, Galindo y Orihuela 2004, Kelley *et al.*, 1980, Krohn 1994, Randolph *et al.*, 1981, Reinhard 1982, Seo *et al.*, 1998). En los cerdos, la mayor frecuencia de mordidas de apéndice es más evidente ante una mala nutrición y aumento de la densidad de población (Syme y Syme 1979, Dobson *et al.*, 2001, Miller *et al.*, 1991). En el pecarí de collar en vida libre la competencia entre los miembros tiende a presentarse cuando las condiciones del hábitat son pobres y grupos con densidad de población alta presentaron cicatrices de pelea atribuibles al comportamiento agresivo entre los miembros (Byers y Bekoff 1981, Ellisor 1979, Sowls 1997, Villarreal 1984). En el pecarí de collar en cautiverio es muy frecuente observar comportamiento agresivo (Byers y Bekoff 1981, Sowls 1997).

### **Comportamiento reproductivo**

Los resultados mostraron que las conductas reproductivas CNGmh, HM-CHH y HM-GH fueron afectados por la dieta de baja calidad, en todos los casos dichas conductas se observaron con una menor frecuencia. Esta situación podría ser explicada con lo observado en animales domésticos, éstos al ser alimentados por un periodo corto con dietas deficientes en alguno de los nutrientes presentan

una disminución de la hormona luteinizante (LH), la deficiencia de esta hormona afecta la secreción de testosterona y al disminuir la testosterona hay una disminución del libido (Cameron 1996, Fanjul *et al.* 1998, Ganong 1994). Asimismo, las dietas deficientes favorecen una reducción en la producción de espermias, disminución del tamaño y pérdida de la función testicular, y consecuentemente la disminución del libido (Bronson y Marsteller 1985, Haenlain y Caccese 1992, Hamilton y Bronson 1985, Sadleir 1969). En el caso del pecarí de collar se ha reportado que en machos bien alimentados se observa una motilidad espermática mayor, mientras que en los machos mal alimentados se presenta una disminución de la concentración de testosterona y disminución en la circunferencia testicular, lo que trae como consecuencia la reducción del libido y un mal funcionamiento testicular (Lochmiller *et al.* 1985(b)).

La conducta reproductiva CNGhm se vio afectado por la dieta y el espacio, está se observó con mayor frecuencia en aquellas hembras mantenidas bajo los tratamientos de dieta de mejor calidad y en los encierros con mayor superficie. Con relación a esto, varios autores han reportado que con dietas deficientes se observa una reducción de la hormona luteinizante (LH), cuya función es la de estimular la ovulación y luteinización de los folículos, la LH también disminuye la concentración de estrógenos en sangre, y al disminuir los estrógenos se advierte una disminución en la intensidad del celo (Cameron 1996, Fanjul *et al.* 1998, Ganong 1994, Kolb 1987, Urrutia *et al.* 2033). Esto también se ha observado en hembras alimentadas con dietas de baja calidad durante la gestación, éstas usan las reservas de proteína y energía que se encuentran en sus tejidos para mantener la demanda de la placenta, lo que da como resultado que las hembras pierdan peso y se presente un estado de anestro nutricional (Hellgren 1995, Lochmiller *et al.* 1984, Lochmiller *et al.* 1985 (a), Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1987, Lochmiller *et al.* 1989, Sowls 1966). En contraste, las hembras alimentadas con dietas de buena calidad presentan aumento de peso, un buen comportamiento reproductivo y presentando dos partos por año, al mismo tiempo

en machos bien alimentados se observa una buena motilidad espermática, junto con una mayor actividad sexual (Alvarez 1977, Lochmiller *et al.* 1985 (b), Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1989).

En cuanto al efecto generado por el espacio, en las hembras que presentaron con una mayor frecuencia la conducta CNGhm, el efecto se puede atribuirse por un lado a la reducción misma del espacio ( $7.5\text{m}^2$ ), y por otro lado al aumento en la densidad de población con los nacimientos del primer parto. En el caso del presente estudio, al aumentar la densidad, el espacio por individuo se vio reducido a  $1.87\text{m}^2$ , este espacio es muy reducido comparado con lo reportado por diferentes autores donde mencionan que con 3 a  $3.9\text{m}^2$  se obtiene buen comportamiento reproductivo (Byers y Bekoff 1981, Lochmiller *et al.* 1984). La reducción del espacio también influye en la presentación de anestro, y en un incremento del comportamiento agresivo (McLean 2003, Olofsson 1999, Sibbald *et al.* 2000), Al ocurrir agresiones las relaciones interindividuales se ven afectadas, y con esto se afecta el periodo de reproducción, así como la intensidad de este (Moreno 2002). El incremento en las peleas y agresiones que trae como consecuencia un aumento del cortisol; el cual esta directamente relacionado con la disminución del comportamiento reproductivo (Galindo y Orihuela 2004, Mece y Ewbank 1973).

Los comportamientos reproductivos CNGmh, HM-CHH, HM-GH y CNGhm tuvieron casi el mismo porcentaje de aparición, aunque en todos los casos éstos fueron percibidos en un menor porcentaje en comparación con la monta. No se encontraron estudios completos que hablaran sobre las conductas reproductivas manejadas en este estudio, que nos permitieran contrastar los resultados de la presente tesis, solo se encontraron algunos reportes donde mencionan que es más frecuente observar las montas (Sowls 1997, Bissonette 1982).

En el presente estudio las montas se observaron más frecuentemente que el resto de las variables reproductivas evaluadas. Otros autores, que han estudiado la conducta reproductiva en poblaciones silvestres también mencionan que es más frecuente observar las montas que las demás variables reproductivas estudiadas en el presente trabajo (Sowls 1997, Bissonette 1982). Con relación a la duración de la monta, Bissonette (1982) reportó que solo se lleva 6 minutos, sin embargo en un trabajo realizado en la Amazona Peruana se observó que la monta se efectuaba en 4 minutos (Torres-Cuadros 1993). Por otro lado, Sowls (1997) y López (1993) reportaron que la copula en el pecarí de collar en cautiverio se efectúa entre cinco y diez minutos. En el presente estudio esta variable duró  $7.47 \pm 2.92$  minutos en promedio.

Los resultados del presente estudio mostraron que las parejas que estuvieron bajo la dieta de mejor calidad, exteriorizaron más este comportamiento. Como ya se ha mencionado, este tipo de efecto positivo de la dieta sobre la reproducción también ha sido observado por otros autores, los cuales reportan problemas hormonales y consecuente disfunción sexual y afectación del líbido, bajo condiciones de una alimentación de baja calidad y el efecto contrario cuando se les mantiene a los ejemplares bajo un régimen alimenticio apropiado (Bronson y Marsteller 1985, Cameron 1996, Fanjul *et al.* 1998, Ganong 1994, Haenlain y Caccese 1992, Hamilton y Bronson 1985, Lochmiller *et al.* 1985(b), Sadleir 1969). Un efecto similar también se ha reportado para las hembras, donde la mala nutrición llega a generar también problemas hormonales, disminución en la intensidad del celo e incluso anestro, y por el contrario un buen comportamiento reproductivo cuando son mantenidas bajo dietas de calidad (Alvarez 1977, Cameron 1996, Fanjul *et al.*, 1998, Ganong 1994, Hellgren 1995, Kolb 1987, Lochmiller *et al.* 1984, Lochmiller *et al.* 1985 (b), Lochmiller *et al.* 1985 (a), Lochmiller *et al.* 1986, Lochmiller *et al.* 1987 (b), Lochmiller *et al.* 1989, Sowls 1966).

Igual que sucede con las demás conductas reproductivas evaluadas, los resultados mostraron que el espacio tuvo un efecto positivo para la frecuencia de presentación de la monta. Lo cual coincide con las observaciones de otros autores que lo relacionan con un apropiado comportamiento reproductivo (Byers y Bekoff 1981, Lochmiller *et al.* 1984); así como los problemas asociados con agresiones (McLean 2003, Olofsson 1999, Sibbald *et al.*, 2000) y problemas otros reproductivos asociados anestro (Moreno 2002) cuando el espacio proporcionado a los animales no es el apropiado.

El presente estudio nos permitió cuantificar directamente los factores que se han reportado con un efecto sobre el éxito reproductivo de esta especie en cautiverio. Nuestros resultados mostraron que la reproducción del pecarí en cautiverio depende de manera importante en la calidad de la dieta proporcionada. El área de encierro donde se mantiene a los ejemplares, también ejerce una influencia sobre el pecarí de collar. Sin embargo ésta última se relaciona más directamente con el comportamiento de los animales, generando un mayor riesgo de agresiones conforme el espacio disminuye o se incrementa la densidad de animales por encierro; lo cual a su vez afecta de manera indirecta su reproducción.

Con este trabajo se probó una dieta óptima, diseñada para cerdos en crecimiento de 30 a 50 Kg, que fue balanceada con base a aminoácidos con un alto contenido de proteína. No obstante, este tipo de dieta no es recomendable para un criadero o sistema de producción de una especie silvestre como el pecarí de collar. Simplemente considerando la tasa de reproducción de la especie (1 o 2 partos por año y 1 o 2 crías por parto), lo harían incosteable por la tasa de reproducción baja. Este tipo de dieta, se utilizó con fines comparativos y con objeto de contrastarla con una dieta de muy baja calidad proporcionada de maneara rústica en el criadero objeto de estudio. Estudios subsiguientes, podrían enfocarse a evaluar las proporciones óptimas, digestibilidad de fibra y proteína

requeridas para una dieta especial para el pecarí de collar. Una sugerencia de manejo para el caso específico del presente estudio, sería el suplementar la dieta rústica proporcionada, con alimento concentrado comercial o buscar algún subproducto agrícola que aporten la proteína requerida actualmente por la dieta que reciben los animales de dicho criadero, si es que se quiere garantizar su reproducción.



## **Conclusiones.**

En el presente estudio se puede concluir tres puntos:

1.- El pecarí de collar en cautiverio se ve afectado por el medio ambiente determinando a lo largo del año los periodos de reproducción, estos periodos están condicionados por factores tales como las variaciones de la disponibilidad y calidad de alimento, relaciones interindividuales, densidad de población.

2.- Los ejemplares bajo estudio manifestaron un "crecimiento compensatorio" (aumento de peso en animales adultos) como respuesta al consumo de un alimento de alta calidad, efecto que fundamentalmente se ha reportado en los rumiantes. Esto concuerda con los reportes que mencionan que el pecarí de collar se puede comportar como un seudo rumiante.

3.- Finalmente podemos concluir que la reproducción del pecarí de collar en cautiverio presenta una fuerte relación entre la calidad de la dieta, el espacio mínimo requerido (que afecta las relaciones interindividuales) y la interacción de la dieta con el espacio, ya que estos factores influyen en la presentación o ausencia de los periodos de reproducción y el número de crías por parto.



## Bibliografía

- 1.- Agraz G. A.: *Caprinotécnica 2. Editorial LIMUSA.*, Primera edición (1989)
- 2.- Alba de, J.: Alimentación del ganado en América Latina. *Editorial La prensa Médica Mexicana.*, Tercer edición (1973)
- 3.- Alvarez del Toro, M.: Los mamíferos de Chiapas. *Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.*, 147 pp. (1977).
- 4.- Aquino, R. Y.: Observaciones preliminares sobre el sajino *Tayassu tajacu* en áreas naturales de Jenaro Herrera y en cautiverio. *Proyecto de asentamiento rural integral Jenaro Herrera. Corporación técnica del gobierno Suizo (COTESU).*, 24 pp. (1980).
- 5.- Arellano A. R.: Influencia del foto periodo y el nivel de alimentación de la oveja en México, *Tesis profesional para obtener el título de Ingeniero agrónomo especialista en zootecnia.*, Universidad Autónoma de Chapingo (1996).
- 6.- Aréchiga H., Beyer C. : Las ciencias naturales en México. *Editorial Fondo de Cultura Económica.*, Primera edición., (1999).
- 7.- Babbitt K. J., y Packard J. M.: Parent-offspring conflict relative to phase of lactation, *Anim. Behav.*, 40:765-773 (1990a).
- 8.- Babbitt K. J., y Packard J. M: Suckling behavior of the collared peccary (*Tayassu tajacu*), *Ethology.*, 86:102-115 (1990b).

- 9.- Bach A. : La reproducción del vacuno lechero: nutrición y fisiología. *XVII curso de especialización FEDNA purina España* (2001).
- 10.- Bath D. L., Dickinson F. N., Tucker A. H., Appleman R. D.: Ganado lechero. *Editorial INTERAMERICANA.*, Tercera edición (1993).
- 11.- Bissonette, J.A.: The influence of extremes of temperatures on activity patterns of peccaries. *Southwest Natur.*, 32:339-46 (1978).
- 12.- Blis, E.L., Oltenacu, E.A., Ott, R.S.: Reproductive Management. *Collection goat handbook. The national dairy database, goat, text 1.D.G. U.S.A.*, (2001).
- 13.- Bronson, F. M., Marsteller, F. A. : Effect of short term food deprivation on reproduction in female mice. *Biol. Reprod.* 33:660-667 (1985).
- 14.- Bronson, F. M., Mammalian reproductive biology. *University of Chicago Press. Chicago* (1989).
- 15.- Bronson, F. M., Mammalian reproduction : an ecological perspective. *Biol. Reprod.* 32:1-26 (1985).
- 16.- Brooks, P. H., y Cole, D. J. A. : Studies in sow reproduction : 1.- The effect of nutrition between weaning and remating on the reproductive performance of primiparous sows. *Anim. Prod.* 15:259-264 (1972).
- 17.- Butterworth, M. M. : Beef cattle nutrition and tropical pastures. *Editorial Longman.* Primera edición (1985).
- 18.- Byers, J.A., y Bekoff, M.: Social spacing and cooperative behavior of collared peccary *Tayassu tajacu*. *J. Mamm.*, 62:767:785 (1981).

- 19.- Byers, J.A.: Social interactions of juvenile collared peccaries *Tayassu tajacu*(Mammalia:Artiodactyla). *J. Zoo.*, 201:83-86 (1983).
- 20.- Cabrera, A., y Yepes, J.: *Tayassu tajacu* en mamíferos sudamericanos. *Editorial Ediar.*, Segunda edición (1993).
- 21.- Cameron J. L. :Regulation of reproductive hormone secretion in primates by short term changes in nutrition. *Rev. Reprod.*, 1:117-126 (1996).
- 22.- Carl, G. R., y Brown, R. D. : Protozoa in the forestomach of the collared peccary (*tayassu tajacu*). *J. Mamm.* 64(4):709 (1983).
- 23.- Carl, G. R., Brown, R. D. : Protein requirement of adult collared peccaries. *J. Wildl. Manage.* 49(2):351-355 (1985).
- 24.- Carlstead, K., Brown ,J., y Seidensticker, J.: Behavior and adrenocortical responses to environmental changes in leopard cats (*Felis bengalensis*). *Zoo Biology.*, 12:1-11 (1993).
- 25.- Ceballos, G. y Miranda, A. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. *Instituto de Biología, UNAM, México* (1986).
- 26.- Chemineau, P. : Efectos de las variaciones del foto periodo sobre la reproducción. *Sexta jornada internacional de reproducción animal e inseminación artificial, Salamanca España* (1992).
- 27.- Chemineau, P. : Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. *Revista latinoamericana de pequeños rumiantes.* 1(1):2-14 (1993).

- 28.- Christian J.J., Lloyd J.A., Davis D.E.: The role of endocrines in the self-regulation of mammalian populations. *Rec. Progr. Horm.*, 21pp. ( 1965).
- 29.- Church, D. C., Pond, W. G., Pond, K. R. : Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales. *Editorial Uteha Wiley*. Segunda edición (2002).
- 30.- Comizzoli, P., Peiniau, J., Dutertre, C. : Digestive utilization of concentrated and fibrous diets by two peccary species (*Tayasu peccari and tayassus tajacu*) raised in French Guyana. *Anim. Feed Sci. , and technology*. 64:215-226 (1997).
- 31.- Corn, J. L., Warren, R. J. : seasonal variation in nutritional indices of collared peccaries in south of Texas. *J. Wildl. Manage.* 49(1):57-65 (1985).
- 32.- Dantzer R., y Mormede P.: El stress en la cría intensiva del ganado. *Editorial ACRIBIA*. (1990).
- 33.- Dial, G. D. y Bevier G. W.: Causas no infecciosas de fracaso reproductivo en la cerda. *J. Anim. Sci.*, 32 (1995).
- 34.- Dobson, H., Tebble, J. E., Smith, R. F., y Ward, W. R. : Is stress really all that important? *Theoriogenology*. 55:65-73 (2001).
- 35.- Donkin R. A. : The peccary with observation of the introduction of pigs to the new world. *Trans.Am.Phil.Soc.*, vol. 75, part 5 (1985).
- 36.- Dubost, G., Dutertre C., Henry O. : Body weight increase in the two peccary species of the genus *Tayassu* (*Tayassuidae, Artiodactyla*). *Mammalia T.* 67:1: 55-63 (2003).

- 37.- Ellisor J.E.: Ecology and management of javelin in south Texas. *FA Report Series No. 16 Texas Parks and Wildlife Departmen E.U.A.*, (1979).
- 38.- Ewbank, R., y Bryant, M. J. : Aggressive behaviour amongst group of domestical pigs kept at various stocking rates. *Anim. Behav.* 20:21-28 (1972).
- 39.- Fanjul, M. L., Iriarte, M., Fernández de Miguel, F. : Biología funcional de los mamíferos. *Editorial siglo veintiuno* (1998).
- 40.- Fowler M. E., D:V:M,; Zoo and wild animal medicine. *Morris Animal foundation Colorado Denver.*, Segunda edición (1986)
- 41.- Fowler M. E., D:V:M,; Zoo and wild animal medicine. *Morris Animal foundation Colorado Denver.*, Segunda edición (1993)
- 42.- Fraser A.F. and Broom D.M.: Farm animal behaviour and welfare. *Editorial Baillie're Tindall.*, Third Edition. (1990).
- 43.- Fraser, A. F. : Farm animal behaviour. *Bailliere tindall. London* (1989).
- 44.- Friend, T. H. y Polan, C. E. Social rank, feeding behavior nad free stall utilization by dairy cattle. *J. Dairy.Sci.* 57:1214-1220 (1974).
- 45.- Galindo, M. F. A., Orihuela, T. A. : Etología aplicada. *Universtidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* Primera edición (2004).
- 46.- Galindo-Leal C. y Weber M.: El venado de la sierra madre occidental. *Editorial EDICUSA-CONABIO.* (1998).

- 47.- Gallagher, J. F., Varner, L. W., Grant, W. E. : Nutrition of the collared peccary in south of Texas. *J.Wildl. Manage.* 48(3): 744-761 (1984).
- 48 .- Gálvez H., Arbaiza T., Carcelén F. y Lucas O.: Valor nutritivo de las carnes de sajino (tayassu tajacu), venado colorado ( mazama americano), majaz (aagoutipaca) y motelo ( geochelone denticulata). *Revista de Investigación Veterinaria del Perú.*, Vol. 10, Núm. 1, Enero-Julio. (1999)
- 49.- Gama N. F. S. L.: Gerenciamento do tayassuidae em cativeiro. *Primer Congreso Internacional sobre manejo de fauna silvestre en Amazonia.*, (1993).
- 50.- Ganong, W. F. : Fisiología médica. *Editorial Manual moderno.* 14ª edición (1994).
- 51.- García L. C., Castañeda A. y Santillán S.: Requerimientos de hábitat y estudio preliminar sobre hábitos de alimentación del percai de collar (dicotyles tajacu ) en condiciones de semicautiverio en el estado de morelos. *X Simposio sobre fauna silvestre, octubre, UNAM Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.*, Pp. 271-281 (1992).
- 52.- Giavarini I.: Notas practicas de avicultura moderna. *Editorial AGT EDITOR S.A.* ( 1981).
- 53.- Gibbons, A. : Aspectos reproductivos de la hembra caprina. *Jornadas de capacitación en producción caprina. Estación experimental agropecuaria Bariloche INTA Argentina.* 21-23 de abril (1998).
- 54.- Gilbert B.: Do not take the javelina lightly. *Smitsonian.* (1999).

- 55.- Graves, H. B., Greves, K. L., y Sherritt, G. W. : Social behaviour and growth of pigs following mixing during the growing-finishing period. *Appl. Anim. Ethol.* 4:169-180 (1978).
- 56.- Grier J. W. and Burk T.: Biology of animal behavior. *Mosby Year Book*. Second edition (1992).
- 57.- Gottdenker N. and Bodmmer R.E.: Reproduction and productivity of white-lipped and collared peccaries in the peruvian amazon. *Journal of Zoology*. 245: 423-430 (1998).
- 58.- Guthrie, L., y West, J. W. : Nutrition and reproduction interactions in dairy cattle. *The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Science and the U.S. Department of Agriculture Cooperating. Bulletin IIII. September (1994).*
- 59.- Haenlain, G. F., Caccese R. : Behavior collection goat handbook. *The national dairy database, goat text. 2, F10, U.S.A, 16 de agosto (2001).*
- 60.- Hafez E. S. E., Bouissou M. F.: The behaviour of cattle. In Hafez E. S. E. Z (ed). *The behaviour of domestic animals. Bailliere et Tindall, Londres* 3a. edition (1975).
- 61.- Hall, E. P. The mammals of North America. Vol. II. *Lohn Wiley & Sons, Inc., New York, U. S. A. (1981).*
- 62.- Hamilton, G. D., Bronson, F. H. : Food restriction and reproductive development in wild house mice. *Biol. Reprod.* 32:773-778 (1985).
- 63.- Haresign W.: Producción ovina. *Editorial AGT. Primera edición (1989).*



- 64.- Hellgren, E. C., Synatzske, D. R., Oldenburg, P. W., Guthery, F.S. : Demography of a collared peccary population in south Texas. *J. Wildl. Manage.* 59(1):153-163 (1995).
- 65.- Humphreys, L. R. : Tropical pasture utilisation. *Cambridge University Press*. Primera edició (1991).
- 66.- Instituto nacional de estadística geografía e informática (INEGI).: Enciclopedia de los municipios de México, *Puebla, San Gregorio Atzompa.*, (1999).
- 67.- Ingmarsson L.: Collared peccary (*tayassu tajacu*), *The University of Michigan Museum of zoology.*, (2001).
- 68.- Jensen A. H., Curtis S. E.: Effects of group size and of negative air ionization on performance of growing finishing swine. *J. Anim. Sci.*,42 (1976).
- 69.- Keeling, L. J. y Duncan, I. J. H. : Inter.-individual distances and orientation in laying hens housed in group of three in two different sized enclosures. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 24:325-342 (1989).
- 70.- Kelley, K. W., McGlone, J. J., y Gasking, C. T. : Porcine aggression: measurement and effects of crowding and fasting. *J. Anim. Sci.* 50:326-344 (1980).
- 71.-Kleiman D. G., Allen M. E., Thompson K. V., Lumpkin S.: Wild mammals in captivity. *The university of chicago press chicago and london.*, (1996).
- 72.- Kolb, E. : Fisiología veterinaria. *Editorial ACRIBIA*. Tercera reimpresión (1987).
- 73.- Kott, R. : Sheep production. *Handbook Montana State University* (2000).

- 74.- Krohn, C. C. : Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing / pasture) or intensive (tie stall) environments III. Grooming exploration and abnormal behaviour. *Applied Animal Behaviour Sci.* 42:73-86 (1994).
- 75.- Kuehl R. O.: Diseños de experimentos. *Editorial Thomson-Learning*. Segunda edición (2001).
- 76.- Langer, P. : Stomach evolution in the artiodactyla. *Mammalia* 38(2) 295-314 (1974).
- 77.- Langer P. Adaptational significance of forestomach of the collared peccary *Dicotyles tajacu* (L 1758)(*Mammalia Artiodactyla*). *Mammalia* 43(2) 235-245 (1979).
- 78.- Langvatn, R., Albon, S. D., Burkey, T. y Clutton-Brock, T.H. : Climate plant phenology and variation in age at first reproduction in a temperate herbivore. *J. Anim. Ecol.* 65:653-670 (1996).
- 79.- Leopold S.A.: Fauna silvestre de México aves y mamíferos de caza. *Edición del Instituto Mexicano de recursos naturales renovables. Editorial PaxMéxico.*, (2000).
- 80.- Lobery, J., Lidfors, L. : Effect of milk flow rate and presence of floating nipple on abnormal suckling between dairy calves. *Applied Animal Behaviour Sci.* 71:189-199 (2001).
- 81.- Lochmiller R. L, Hellgren Eric C., and Grant W.E.: Selected aspects of collared peccary (*dicotyles tajacu*) reproductive biology in a captive texas herd. *Zoo Biology* 3:145-149 (1984).

- 82.- Lochmiller R. L, Hellgren E. C., and Grant W.E.: Relationships between internal morphology and body mass in the developing, nursling collared peccary, *tayassu tajacu* (*tayassuidae*). *Comp. Biochem Physical A.*, 49(1):154-156 (1985a).
- 83.- Lochmiller R. L, Hellgren E. C., Grant W.E, Varner L.W., Amos M.S., Seager S.W., Greene L.W.: Physiological responses of the adult male collared peccary *tayassu tajacu* (*tayassuidae*), to severe dietary restriction. *Comp. Biochem Physil A.*, 82(1)49-58 (1985b).
- 84.- Lochmiller R. L., Hellgren E. C., Grant W.E.: Reproductive responses to nutritional stress in adult female collared peccaries. *J. Wildl Manage.* 50 (2) (1986).
- 85.- Lochmiller R. L, Hellgren E. C., and Grant, W. E. : Influence of moderate nutritional stress during gestation on reproduction of collared peccaries (*tayassuidae*). *J.Zool.Lond.* 211:321-328 (1987a).
- 86.- Lochmiller R. L, Hellgren E. C., and Grant, W. E. : Urea concentration in collared peccary milk as an indicator of protein nutritional status. *J.Wildlife Diseases.* 23(3):518-520 (1987b).
- 87.- Lochmiller R. L, Hellgren E. C., Varner L. W. and Grant W.E.: Indices for physiological assessment of nutritional condition in pregnant collared peccaries (*tayassu tajacu*). *Journal of wildlife diseases.*, 24(3) (1988).
- 88.- Lochmiller R. L, Hellgren E. C., Varner L.W., McBee, K., Grant W.E.: Body condition indices for malnourished collared peccaries. *J. Wildl.* 53(1)205-209 (1989a).

- 89.- Lochmiller R. L, Hellgren E. C., Gallagher, Varner L.W., y Grant W.E.: Volatile fatty acids in the gastrointestinal tract of the collared peccary (*tayassu tajacu*). *J. Mamm.* 70(1)189-191 (1989b).
- 90.- Lopez-B-S.: Gestation and post-labour reproductive behaviour in the paccary. *Revista de la facultad de agronomia Universidad Central Venezuela.*, Vol. 19(2)pp. 175-184; Jul (1993).
- 91.- Low, W. A.: The influence of aridity on reproduction of the collared peccary (*Dicotyles tajacu* Linn) in texas. *Univ. British Colombia, Vancouver.*, 170 pp. (1970).
- 92.- Lozada, S. J. A.: Producción en cautiverio del pecari de collar. *IV Simposio sobre fauna silvestre, UNAM Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* Pp.524-542 octubre (1986).
- 93.- Mandujano, S. y Martinez-Romero L. E.: Aspectos ecológicos del pecari de collar en un bosque tropical caducifolio de México. *XIV simposio sobre fauna silvestre, UNAM, FMVZ.* Septiembre (1996).
- 94.- Mandujano, S. Notas sobre el pecari de collar en el bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco. *IX simposio sobre fauna silvestre, Universidad Nacional Autonoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* Pp. 222-228 octubre (1991).
- 95.- Marcelino, S.: The biogeography of the collared pecari (*tayassu tajacu*). *San Francisco State University Departamen of Geography.*, (1999).
- 96.- Martinet, L., Mondain-Monval, M. : Rythmes de reproduction et facteurs de l'envirinnement. *Coedition Ellipses-INRA* (1991).

- 97.- McBride, G., James, J. W., y Hodgens, N. Social behaviour in domestic animals: IV, growing pigs. *Anim. Prod.* 6:129-139 (1964).
- 98.- McLean, S. The effect of feed alley space on the agonistic and spacing behaviour of dairy cattle. *Thesis of degree, The University of British Columbia* (2003).
- 99.- Meese, G. B. Y Ewbank, R. : The establishment and nature of the dominance hierachy in the domesticated pig. *Anim. Behav.* 21:328-334 (1973).
- 100.- Miller, E. R., Ullrey, D.E., Lewis, A.J. : Swine nutrition. *Butterworth-Heinemann* (1991).
- 101.- Monaghan, P. and Wood-Gush, D.: Managing the behaviour of animais. *Chapman and Hall*. Firts edition (1990).
- 102.- Moreno, S. J. : Métodos de monitorización de la actividad reproductiva en los rumiantes silvestres. *Conferencia del curso internacional de reproducción animal INIA-ICI* (2002).
- 103.- Nebel, R.L. : Female fertility. *Reproductive management Virginia*. 5:540-541 (1999).
- 104.- Ojasti J.: Wildlife utilization in Latin America: current situation and prospects for sustainable management. (*FAO Conservation Guide - 25*) *Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO.*, (1996).
- 105.- Olofsson, J. : Competition for total mixed diets fed for ad-libitum intake using one or four cows per feeding station. *J. Dairy Sci.* 82:69-79 (1999).

- 106.- Ortavant, R., Pelletier, J., Ravault, J. P., thimonier, J. y Volland-Nail, P. : Photoperiodo main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm mammals. *Oxford*. 7:305-345 (1985).
- 107.- Packard J.M., Babbitt K.J., Hannon P.G., and Grant W. E.: Infanticide in captive collared peccaries (*tayassu tajacu*). *Zoo Biology*. 9:49-53 (1990).
- 108.- Packard, J. M., Babbitt, K. J., Franchek, K. M., and Pierce, P. M. : Sexual competition in captive collared peccaries (*tayassu tajacu*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 29:319-326 (1991).
- 109.- Pérez-Gil S.R., Jaramillo M.F., Muñoz S.A.M. y Torres G. M. G.: Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. *Co-edición de PG7 Consultores S.C. y la CONABIO*. Primera edición (1995).
- 110.- Portillo, G., Soto E., Romai R. Ventura, M. : Suplementación preparto de novillas mestizas durante la epoca seca : I comportamiento reproductivo. *Revista de agronomía (LUZ)* 8(1):61-71 (1991).
- 111.- Primack R.B., Bray D., Galletti H. A. y Ponciano I.: La selva maya conservación y desarrollo. *Editorial siglo veintiuno.*, Primera edición (1999).
- 112.- Purroy U. A.: La cría del toro bravo arte y progreso. *Ediciones Mundi Prensa*. Primera edición (1988).
- 113.- Rabasa, A. E., Fernández, J. L., y Saldaño, S. A. : Parámetros reproductivos de una majada caprina con manejo tradicional en el Dpto. Río Hondo (Santiago del Estero Argentina). *Nota técnica. Zootecnia Trop.* 19(1):81-87 (2001).

- 114.- Ramírez P. J., López W. R., Mudespaher C., Lira I.: Catalogo de los mamíferos terrestres nativos de México. *Editorial Trillas*. Primera edición (1982).
- 115.- Randolph, J. H., Cromwell, C. L., y Stahly, T. S. : Effects of group size and space allowance on performance and behaviour of swine. *J. Anim. Sci.* 53:922-927 (1981).
- 116.- Redbo, I. The influence of restraint on the occurrence of oral stereotypes in dairy cows. *Applied. Anim. Behav. Sci.* 35:115-123 (1992).
- 117.- Reinhard, V. : Reproductive performance in a semi-wild cattle herd (*Bos indicus*). *J. of Agricultural Sci.* 98:567-568 (1982).
- 118.- Reinhard, V., y Reinhard, A. : Comfortable quarters for laboratory animal, *Animal welfare institute*. Novena edición (2002).
- 119.- Robinson J. G. y Eisenberg, J.F.: Group size and foraging habits of the collared peccary *Tayassu tajacu*. *Journal of Mammalogy* 66(1):153-155., (1991).
- 120.- Robinson J. G. y Redford K. H.: Neotropical wildlife use and conservation. *The University of Chicago Press.*, (1991).
- 121.- Rodríguez A. M. L. de la L.: Manejo de la reproducción y nutrición en un sistema de cría de cabritas lecheras. *Tesis profesional para obtener el grado de Medico Veterinario y Zootecnista, UNAM, Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia.*, (1980).
- 122.- Rodees, F. M., Fitzpatrick, L.A., Entwistle, K. W., Detath, G. : Sequential changes in ovarian follicular dynamic in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anoestrus. *J. Repro. Fertil.* 104:41-49 (1995).



- 123.- Roa R.M.A.: Pecaris. 2o. Curso de capacitación para profesionales en el manejo de fauna silvestre. UNAM. FMVZ., Octubre (1991).
- 124.- Rodees, M.T., Davis, D. L., Stevenson J. D. : Flushig and altrenogest affect litter trainin gilts. *J. Anim. Sci.* 99:34-40 (1991).
- 125.- Rook J.A.F., Thomas P.C.: Fisiología de la nutrición de los animales domésticos. Editorial CECSA., (1989).
- 126.- Robinson, J.J. : Nutrition in the reproduction of farm animals. *Natr. Res. Rev.* 3:253-276 (1990).
- 127.- Robbins C. T.: Wildlife feeding and nutrition. San Diego: Academic Press., Second edition (1993).
- 128.- Rodriguez F. F.: Enciclopedia salvat de la fauna de sudamérica. Editorial Salvat México. Segunda edición tomo 23 pg. 2230-2233 (1995).
- 129.- Sadleir, M. F. S. : The ecology of reproduction in wild and domestic mammals. Editora methuen and CO. LTD, London 249:321 (1969).
- 130.- Santra, A., y Pathk, N. N. : Nutrient utilization and compensatory growth in crossbred (Bos indicus, Bos taurus) calves . *Asiam- Aus, J. Anim. Sci.* 12:1285:1291 (1999).
- 131.- SEMARNAP.: Relación De UMAS De Pecari De Collar Registradas En Los Estados De Aguas Calientes, Hidalgo Y Morelos., (2000)

- 132.- Seo, T., Sato, S., Kosaka, K., Sakamoto, N., Tukumoto, K., Katoh, K. : Development of tongue-playing in artificially reared calves effects of offering a dummy-teat, feeding of short cut hay and housing system. *Applied. Anim. Behav. Sci.* 56:1-12 (1998).
- 133.- Sherpherdson D.J., Mellen J.D and Hutchins M.: Second nature, enviromental enrichment for captive animals. *Smitsonian Institution Press Washington and London.*, (1998).
- 134.- Sibbald, A. M., Shellard, L. J. F., y Smart, T. S. : Effects of space allowance on the grazing behaviors and spacing of sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70:49-62 (2000).
- 135.- Shively, C. L., Whiting, F. W., Swingle, R. S., Brown, W. H., Sowls, L. K. : Some aspects of the nutritional biology of the collared peccaries. *J. Wildl. Manage.* 49(3):729-732 (1985).
- 136.- Sowls, L.K.: Reproduction in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). *Arizona Cooperative Willife Research Unit, University of Arizona, Tucson Arizona.*, (1966).
- 137.- Sowls, L.k.: Javelinas and other peccaries. *Texas A&M University press College Station.* Second edition (1997).
- 138.- Strey III, O. F., Brown, R. D. : In vivo and in vitro digestibilities for collared peccaries. *J. Wildl. Manage.* 53(3):607-612 (1989).
- 139.- Syme, G. J., y Syme, L. A. : Social structure in farm animals. *Elsevier scientific publishing company. New York U.S.A.* (1979).

- 140.- Theodorou, M. K., y France, J. : Feeding systems and feed evaluation models. *Editorial CABI*. (2000).
- 141.- Torres-Cuadros, B. Sexual behavior of free-ranging Amazonian collared peccaries (*Tayassu tajacu*). *Mamalia*. 57:457-459 (1993).
- 142.- Treviño J.: Reproducción y manejo del pecari de collar (*Tayassu tajacu*) en el noreste de México. *Diplomado de manejo de la vida silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.*, (2001).
- 143.- Trujillo O. M. E. y Covarrubias J. F.: Producción porcina. *Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de producción animal Cerdos*. Primera edición (1988).
- 144.- Trujillo, O. M. E., Martínez G. R. G., Herradora L. M. A. : La pía para reproductora. *Mundi prensa, México, S.A. de C. V.* (2002).
- 145.-Trujillo F. V.: Métodos matemáticos en la nutrición animal. *Editorial McGrawHill*. Segunda edición (1987).
- 146.- Urrutia, M. J., Gámez, V. H. G., Ramírez A. B. M. : Influencia del pastoreo restringido en el efecto macho en cabras en baja condición corporal durante la estación de anestro. *Tec. Pecu. Méx.* 41(3):251-260 (2003).
- 147.- Van Heugten, E. : Feed intake decreases weaning to estrus interval in sows. *NPPC Tech.* 2(1):51-55 (1997).
- 148.- VanHorn, H.H., Haenlain, G.F. : Nutritional causes of reproductive losses. *Collection goat handbook. The national dairy database, test 2, D9, U.S.A, 7 of august* (2001).

- 149.- Villarreal J. G.: Importancia, comportamiento y requerimientos de hábitat del pecarí de collar (*dicotyles tajacu*), en las zonas semiáridas del noreste de México. *II Simposio sobre fauna silvestre, UNAM Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Pp. 92-111 octubre (1984).
- 150.- Wattiaux, M. A. : Reproduction and nutrition. *Babcock Institute, University of Wisconsin Madison*. 240:41-44 (2002).
- 151.- Weladji, R. B., Mysterud, A., Holand, O. And Levik, D. : Age-related reproductive effort in reindeer (*Rangifer tarandus*): evidence of senescence. *Oecologia*. 131:79-82 (2002).
- 152.- Wilson D.E. and Reeder D.M.: Mammal species of the world, taxonomia and geofraphic. *Smithsonian Institution Pres. Washington*. Segunda edición ((1993).
- 153.- Zervanos, S. M., Day, G. I. : Water and energy requirements of captive and free living collared peccaries. *J. Wildl. Manage.* 41(3):527-532 (1977).

**Anexo 1. Parámetros reproductivos y peso, obtenidos después de evaluar dos calidades de dieta y tamaño del encierro con 8 parejas de pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) en cautiverio (se aplicó un análisis de varianza a los datos como diseño factorial 2x2).**

VARIABLES					
TRATAMIENTO	Número de partos/año (promedio)	Número de crías/parto/año (promedio).	Duración de la lactancia (promedio días.)	Celo después del parto (días en promedio).	Ganancia de peso (promedio Kg.).
Dieta A - 15 m <sup>2</sup>	2 ± 0.23 A	3.75 ± 0.39 A	90.5 ± 9.56 A	44.50 ± 24.91 A	3.99 ± 0.07 A
Dieta A - 7.5 m <sup>2</sup>	1.25 ± 0.23 A	2.25 ± 0.39 A	82.5 ± 9.56 A	11.75 ± 24.91 A	3.95 ± 0.07 A
Dieta B - 15 m <sup>2</sup>	0.5 ± 0.23 A	0.75 ± 0.39 A	28.25 ± 9.56 A	83.75 ± 24.91 A	-0.20 ± 0.07 A
Dieta B - 7.5 m <sup>2</sup>	0.25 ± 0.23 A	0.5 ± 0.39 A	8.25 ± 9.56 A	00.00 ± 24.91 A	-0.19 ± 0.07 A
Dieta A	1.63 ± 0.16 B	3 ± 0.27 B	86.5 ± 6.76 B	28.13 ± 17.61 B	3.97 ± 0.05 B
Dieta B	0.38 ± 0.16 C	0.63 ± 0.27 C	18.25 ± 6.76 C	41.88 ± 17.61 C	-0.20 ± 0.05 C
Encierro 15m <sup>2</sup>	1.25 ± 0.16 A	2.25 ± 0.27 A	59.38 ± 6.76 A	64.13 ± 17.61 D	1.89 ± 0.05 A
Encierro 7.5m <sup>2</sup>	0.75 ± 0.16 A	1.38 ± 0.27 A	45.38 ± 6.76 A	5.88 ± 17.61 E	1.87 ± 0.05 A

Sigue abajo.

VARIABLES					
TRATAMIENTO	Cabeza-Glandula (promedio)	CNGmh (promedio veces/10 minutos).	HM-CHH (promedio veces/10 minutos).	CNGhm (promedio veces/10 minutos).	HM-GH (promedio veces/10 minutos).
Dieta A - 15 m <sup>2</sup>	18.52 ± 0.23 A	1.11 ± 0.161 A	1.13 ± 0.162 A	1.12 ± 0.15 A	1.13 ± 0.154 A
Dieta A - 7.5 m <sup>2</sup>	11.38 ± 0.23 A	0.77 ± 0.161 A	0.71 ± 0.162 A	0.74 ± 0.15 A	0.84 ± 0.154 A
Dieta B - 15 m <sup>2</sup>	6.08 ± 0.23 A	0.38 ± 0.161 A	0.36 ± 0.162 A	0.44 ± 0.15 A	0.38 ± 0.154 A
Dieta B - 7.5 m <sup>2</sup>	1.76 ± 0.23 A	0.09 ± 0.161 A	0.13 ± 0.162 A	0.11 ± 0.15 A	0.13 ± 0.154 A
Dieta A	14.95 ± 1.61 B	0.94 ± 0.113 B	0.92 ± 0.114 B	0.93 ± 0.10 B	0.98 ± 0.11 B
Dieta B	3.91 ± 1.61 C	0.23 ± 0.113 C	0.24 ± 0.114 C	0.27 ± 0.10 C	0.25 ± 0.11 C
Encierro 15m <sup>2</sup>	12.30 ± 1.61 D	0.74 ± 0.113 A	0.74 ± 0.114 A	0.78 ± 0.10 D	0.75 ± 0.11 A
Encierro 7.5m <sup>2</sup>	6.55 ± 1.61 E	0.43 ± 0.113 A	0.42 ± 0.114 A	0.42 ± 0.10 E	0.48 ± 0.11 A

Sigue abajo.

VARIABLES				
TRATAMIENTO	Monta (promedio veces/10 minutos).	Chasquido (promedio veces/10 minutos).	Hociqueo (promedio veces/10 minutos).	Mordida (promedio veces/10 minutos).
Dieta A - 15 m <sup>2</sup>	10.13 ± 1.24 A	1.96 ± 0.06 A	1.53 ± 0.05 A	1.14 ± 0.053 A
Dieta A - 7.5 m <sup>2</sup>	6.50 ± 1.24 A	3.160 ± 0.06 A	2.68 ± 0.05 A	2.21 ± 0.053 B
Dieta B - 15 m <sup>2</sup>	3.42 ± 1.24 A	5.46 ± 0.06 A	4.89 ± 0.05 A	4.32 ± 0.053 C
Dieta B - 7.5 m <sup>2</sup>	0.81 ± 1.24 A	6.70 ± 0.06 A	6.17 ± 0.05 A	5.66 ± 0.053 D
Dieta A	8.32 ± 0.88 B	2.55 ± 0.43 B	2.10 ± 0.03 B	1.67 ± 0.04 E
Dieta B	2.12 ± 0.88 C	6.07 ± 0.43 C	5.53 ± 0.03 C	4.99 ± 0.04 F
Encierro 15m <sup>2</sup>	6.77 ± 0.88 D	4.92 ± 0.43 D	3.21 ± 0.03 D	2.73 ± 0.04 G
Encierro 7.5m <sup>2</sup>	3.66 ± 0.88 E	3.71 ± 0.43 E	4.42 ± 0.03 E	3.93 ± 0.04 H

Nota:

Dieta A de calidad, (17% proteína), Dieta B de baja calidad (7-8% proteína), Encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie, Encierro reducido, de superficie.

Literales iguales no hay significancia.

Literales diferentes si hay significancia.

**Anexo 2. Resumen de todas las diferencias observadas después de aplicar el segundo análisis de varianza por cada tratamiento: Evaluación de dos calidades de dieta y tamaño del encierro con 16 parejas de pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) en cautiverio.**

**VARIABLES AFECTADAS POR DIETA**

TRATAMIENTO	Número de partos/año (promedio).	Número de crías/parto/año (promedio).	Duración de la lactancia (promedio días).	CNGmh (promedio veces/10 minutos).	HM-CHH (promedio veces/10 minutos).	HM-GH (promedio o veces/10 minutos).	Ganancia de peso (promedio Kg.).
Dieta A	1.63±0.13	3±0.29	86.5±6.6	0.94±0.11	0.91±0.11	0.98±0.1	3.97±0.04
Dieta B	0.38±0.13	0.63±0.29	18.25±6.6	0.23±0.11	0.24±0.11	0.25±0.1	-0.20±0.04
Probabilidad	0.0005	0.0003	0.0001	0.0005	0.0009	0.0003	0.0001

Nota:

Dieta A de calidad, (17% proteína)

Dieta B de baja calidad (7-8% proteína)

**VARIABLES AFECTADAS POR DIETA Y ESPACIO.**

TRATAMIENTO	Celo después del parto (días) (promedio)	Cabeza-Glandula. veces/10 minutos	CNGhm (promedio veces/10 minutos).	Monta (promedio veces/10 minutos).	Chasquido (promedio veces/10 minutos).	Hociqueo (promedio veces/10 minutos).
Dieta A	28.13 ± 17.61	15±1.6	0.93±0.1	8.32±0.85	2.6±0.04	2.1±0.03
Dieta B	41.88 ± 17.61	3.9±1.6	0.27±0.1	2.12±0.85	6.1±0.04	5.5±0.03
Probabilidad	0.0057	0.0003	0.0006	0.0002	0.0001	0.0001
Encierro 15m <sup>2</sup>	64.13 ± 17.61	12.3±1.6	0.78±0.1	6.77±0.85	3.7±0.04	3.2±0.03
Encierro 7.5m <sup>2</sup>	325.3 ± 17.61	6.8±1.6	0.42±0.1	3.66±0.85	4.9±0.04	4.4±0.03
Probabilidad	0.0065	0.0224	0.0294	0.0221	0.0001	0.0001

Nota:

Dieta A de calidad, (17% proteína)

Dieta B de baja calidad (7-8% proteína)

Encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie.

Encierro reducido, 7.5 m<sup>2</sup> de superficie.

**VARIABLE AFECTADA POR DIETA, ESPACIO E INTERACCIÓN.**

TRATAMIENTO	Mordida (promedio veces/10 minutos).
Dieta A	1.67±0.04
Dieta B	4.98±0.04
Probabilidad	0.0001
Encierro 15m <sup>2</sup>	2.72±0.04
Encierro 7.5m <sup>2</sup>	3.93±0.04
Probabilidad	0.0001
Dieta A -15m <sup>2</sup>	1.14±0.05
Dieta A-7.5m <sup>2</sup>	2.21±0.05
Dieta B -15m <sup>2</sup>	4.32±0.05
Dieta B-7.5m <sup>2</sup>	5.66±0.05
Probabilidad	0.0231

Nota: Dieta A de calidad, (17% proteína)

Encierro amplio, 15 m<sup>2</sup> de superficie

Dieta B de baja calidad (7-8% proteína)

Encierro reducido, 7.5 m<sup>2</sup> de superficie.