

Informe final* del Proyecto M005

Caracterización de la actividad reproductiva de tepezcuintle (*Agouti paca*) bajo crianza controlada

Responsable:	Dr. Rubén C Montes Pérez
Institución:	Universidad Autónoma de Yucatán Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Dirección:	Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yuc, 97100 , México
Correo electrónico:	mperez@tunku.uady.mx
Teléfono/Fax:	Tel:(99)42 3200, 42 3204 fax: (99)42 3205
Fecha de inicio:	Septiembre 15, 1997
Fecha de término	Abril 2, 2001
Palabras clave:	<i>Agouti</i> , tepezcuintle, crianza controlada, actividad reproductiva
Principales resultados:	Estudio de investigación, Conservación, restauración y manejo

Resumen:

Desde épocas precolombinas el tepezcuintle (*Agouti paca*) ha sido utilizado como fuente alimenticia, a través de la cacería. Actualmente su carne sigue consumiéndose en las zonas rurales, particularmente en la Península de Yucatán se considera a esta especie cinegénica. Existen pocos datos sobre su crianza en cautiverio, sin embargo la información es incompleta para plantear procedimientos de crianza que permitan obtener una producción estable y continua de este roedor, aún no existe algún lugar en México, donde se disponga de pies de cría para probar su potencial productivo en el traspatio de las comunidades rurales, que es precisamente donde podría tener más impacto social. El tepezcuintle representa un potencial alimenticio subaprovechado, ya que es un especie adaptada a los ecosistemas americanos, y se menciona que podría producir mayor cantidad de carne que el ganado bovino en estos mismos ecosistemas; sin embargo esta especie presenta varias limitaciones de tipo reproductivo, las cuales podrían ser superadas a través de mejoramiento de la alimentación, selección artificial e incremento de su tasa reproductiva. El presente trabajo tiene por objeto aportar información sobre rasgos nutricionales, parasitológicos y reproductivos de tepezcuintle que permitiría caracterizar una población de tepezcuintles creados en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, a partir de los cuales se diseminará el germoplasma a una comunidad del estado de Yucatán para crianza controlada de este roedor para producir paquetes de crianza que serán probados en distintas poblaciones rurales.

* El presente documento es un informe final que no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

CARACTERIZACION DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DEL
TEPEZCUINTLE (*Agouti paca*) BAJO CRIANZA CONTROLADA

Responsable Dr. Rubén Cornelio Montes Pérez

Número de convenio FB410/M005/97

Mérida, Yucatán, México

INTRODUCCION

El presente informe describe, explica y analiza los resultados obtenidos en tres años de trabajo sobre la biología y manejo del tepezcuintle *Agouti paca* bajo condiciones controladas de crianza en Yucatán, México. Los objetivos del presente proyecto fueron: Describir el crecimiento de animales sometidos a lactación artificial, Describir la presentación de rabia en tepezcuintles cautivos, Estimar el aprovechamiento que muestran los tepezcuintles, de los nutrientes contenidos en la flora nativa y de huerto. Caracterizar la actividad reproductiva de tepezcuintles durante la pubertad y el posparto. Caracterizar la actividad ovárica en el posparto de tepezcuintles hembras sometidos a lactación restringida. Caracterizar la parasitosis gastrointestinal de animales criados en condiciones controladas y, proporcionar dos paquetes de crianza de tepezcuintles a campesinos o ganaderos del estado de Yucatán.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuaron seis actividades experimentales, una descripción de caso y una transferencia de paquete de crianza. Las actividades fueron:

Experimento 1. Medición del consumo de materia seca y la digestibilidad de cuatro alimentos consumidos por tepezcuintles. Esta actividad se efectuó en ocho tepezcuintles adultos sometidos al consumo de cantidades conocidas de naranja (*Citrus sinensis*), papaya (*Carica spp*), maíz (*Zea mays*) y huaya (*Talisia olivaeformis*). En estos animales se recogieron las heces durante una semana y se estimó la digestibilidad del alimento consumido y la cantidad de energía digestible aportada por los alimentos.

Experimento 2. Se retiraron dos tepezcuintles recién nacidos de su madre, a los cinco y quince días de edad, para medir el crecimiento en peso y longitud corporal. Para esto se tomaron los pesos corporales y longitudes dos veces por semana durante doce meses. Con los datos de peso y tamaño se describió la curva de crecimiento de estos dos animales.

Experimento 3. Se colectaron heces fecales de diez tepezcuintles, durante el lapso de un año, con estas muestras se efectuaron análisis parasitológicos para determinar los órdenes y géneros de parásitos gastrointestinales y la cantidad de huevecillos y ooquistes excretados durante este periodo de tiempo. Los resultados fueron graficados para determinar la periodicidad de la parasitosis gastrointestinal.

Experimento 4. Se efectuaron observaciones nocturnas de tres parejas de tepezcuintles, durante 59

días, con un total de 186 horas de observación. También se efectuaron colectas de citología vaginal para determinar la etapa del ciclo estral de cada hembra, para relacionar la ocurrencia de las pautas de conducta con cada etapa del ciclo.

Experimento 5. Se colectaron muestras sanguíneas de ocho tepezcuintles hembras para medir los niveles de progesterona y estradiol, durante el lapso de cuatro a seis meses, para determinar la periodicidad de la actividad reproductiva. También se relacionaron los niveles de hormonas ováricas con las estructuras del mismo ovario, de hembras que fallecieron durante este periodo de estudio.

Experimento 6. Se colectaron muestras sanguíneas de tres tepezcuintles hembras en lactación, dos de éstas sometidas a lactación restringida a partir de los veinte días posparto y destetadas a los 49 y 50 días posparto. La tercera hembra no fue sometida a lactación restringida, pero sí fue destetada a los 49 días posparto. Se midieron los niveles de progesterona y estradiol sanguíneos, y los pesos de las crías destetadas.

Estudio de caso 7. Se diagnosticaron y describieron la ocurrencia de tres tepezcuintles que presentaron rabia, para ello se tomaron registros de conducta durante la presentación de los casos, se colectaron muestras de tejido cerebral y se hicieron análisis de laboratorio para confirmar el diagnóstico.

Elaboración y Transferencia del paquete de crianza 8. Se diseñaron paquetes de crianza a partir de las experiencias obtenidas en los experimentos, descripción de caso y de la información publicada sobre la biología y manejo del tepezcuintle. Se diseñó una matriz de actividades y calendario de trabajo para elaborar y transferir los paquetes de crianza. El programa de acciones contiene cuatro componentes principales, éstos son: A) Selección del criador, apoyo en el diseño y seguimiento de la construcción de corrales para albergar tepezcuintles. B) Planeación y operación de curso-taller de capacitación a los potenciales criadores. C) Transferencia de los paquetes de crianza. D) Seguimiento y supervisión de la crianza en las nuevas Unidades para la Conservación y Manejo sustentable de Vida silvestre (UMA).

RESULTADOS

Experimento 1. De los cuatro alimentos probados, la naranja y papaya fueron los más consumidos, pero sus consumos no fueron estadísticamente diferentes (Cuadro 1). Se encontró una correlación significativa entre la energía digestible (ED) y la digestibilidad de materia seca (DMS) ($r=0.97$) y, el modelo de regresión describe los cambios de ED en términos de la DMS ($ED = 27.16 + 0.7035$

DMS). En conclusión, se afirma que los tepezcuintles tienen la capacidad para asimilar los cuatro alimentos probados, pero muestran una tendencia en el incremento de la digestibilidad de alimentos menos fibrosos y con mayor contenido de azúcares solubles, como es el caso de la papaya y naranja

Cuadro 1

Valores de digestibilidad de la materia seca (DMS) y de la energía (ED) de cuatro alimentos consumidos por Tepezcuintles (*Agouti paca*)

Alimento probado	Coefficiente de Digestibilidad de la Energía (%)	Consumo de materia seca (gramos/día)	Digestibilidad de la materia seca (DMS)
Naranja	93.21	108.96	91.35
Maíz	86.59	86.71	86.6
Papaya	95.2	107.37	97.53
Huaya	82.46	89.94	78.27

Experimento 2. El modelo de crecimiento en peso de ambos tepezcuintles es $P_t = 12718 [1 - e^{-0.0015244 (t + 19.103225)}]$ P_t es peso en gramos. El crecimiento en longitud se describe con el modelo $L_t = 68.1282 [1 - e^{-0.00748996 (t + 61.04409)}]$ L_t es longitud en cm. La relación de peso vivo y longitud fue descrito mediante el siguiente modelo $L_t = 68.1282 [1 - e^{-0.00034016 (P_t + 1316.5553)}]$.

El crecimiento longitudinal de los tepezcuintles es bajo respecto a la proporción de aumento de peso en los mismos animales. Las ecuaciones muestran que durante los primeros 90 días, la tasa de crecimiento en peso es relativamente alta respecto al resto de tiempo de medición, tal comportamiento ha sido descrito en la mayoría de los vertebrados, donde las constantes de la ecuación utilizada cambian de acuerdo a la especie en estudio, por tal motivo la utilización de este modelo es válido para describir y predecir los cambios en el crecimiento en peso y longitud.

Se concluye que el crecimiento en peso y longitud de tepezcuintles sometidos a lactación artificial es menor a lo reportado bajo lactación natural, es probable que factores involucrados en la crianza materna como cantidad y calidad de la leche determinen este comportamiento; sin embargo, es posible el amansamiento y supervivencia de animales recién nacidos cuando son sometidos a lactación artificial.

Experimento 3. Se determinaron los géneros *Strongyloides* y *Trichuris* y la familia

Strongyloidea, respecto a helmintos gastrointestinales. En cuanto a protozoarios, se determinó el orden Coccidia. El Cuadro 2 muestra el porcentaje de parasitosis de los géneros, familia y orden así como también la carga de huevecillos de estos mismos parásitos durante doce meses del año.

Cuadro 2

Frecuencia de parasitosis y cargas de huevecillos en heces de tepezcuintles (*A.paca*) criados en cautiverio en Yucatán, México.

Muestreo	Prevalencia por Strongyloides sp (%)	Media de carga parasitaria de Strongyloides sp Huevecillos/gramo de heces	Prevalencia por Strongylida (%)	Media de carga parasitaria de Strongylida (Huevecillos/gramos de heces)
Enero	80	100	0	0
Febrero	95	207.5	0	0
Marzo	100	245	0	0
Abril	100	225	0	0
Mayo	100	372	0	0
Junio	100	117.5	15	40
Julio	95	155	20	10
Agosto	95	147.5	10	30
Septiembre	100	160	0	0
Octubre	100	100	0	0
Noviembre	60	45	0	0
Diciembre	80	65	0	0

La frecuencia de helmintos similar a la reportada por otros investigadores en Costa Rica; siendo la de mayor importancia Strongyloides, en segundo término Strongyloidea y por último Trichuris. También existe una correlación de la temperatura ambiental y el porcentaje de parasitosis, es de 0.73 ($Pr < 0.05$). Esta relación puede ser el efecto de que los huevecillos tienen una temperatura adecuada durante la mayor parte del año para que se desarrollen sus larvas y éstas alcancen el estado L₃ infectante. Se concluye que la parasitosis gastrointestinal en los tepezcuintles, tiene

una frecuencia que cambia a lo largo del año, siendo la más alta durante la primavera y el verano.

Experimento 4. Se registraron 79 pautas de conducta, contenidas en diez categorías (Cuadro 3). La hembra de la pareja número 1 exhibió tres ciclos estrales completos con una duración promedio de 29.3 días, ciclo estral uno y tres con 30 días y de 28 días el ciclo número dos. La hembra de la pareja número 2, presentó dos ciclos estrales completos y uno más incompleto, la duración promedio del ciclo fue de 29 días, con variación de 28 a 30 días. La hembra de la pareja número 3, también presentó tres ciclos estrales, dos completos y el último incompleto, la media de duración fue de 27 días con variación de 20 a 34 días. Se encontró que las pautas sexuales son más frecuentes durante el periodo de estro en la hembra, la cual dura entre uno y dos días.

Cuadro 3

Pautas conductuales registradas para el tepezcuintle (*Agouti paca*) en condiciones de cautiverio.

CATEGORIA	PAUTAS DE CONDUCTA
Alimentación	Parado, Agachado, Descansando a través de la pila, Descansando apoyado en la pila, Masticar, Beber agua parado.
Eliminativo	Defecar, Orinar
Locomoción	Caminar, Correr, Quieto parado, Quieto agachado, Brincar, Apoyarse en el muro del encierro, Apoyarse en el alambre.
Descanso	Descansar extendido recto, Descansar extendido de costado, Dormir extendido de costado, Dormir extendido recto, Dormir de costado, Dormitar extendido recto, Dormitar de costado, Dormitar agachado.
Comodidad	Estirar levantándose, Estirarse agachado, Estirarse caminando, Estirarse apoyado del muro, Estirarse extendido de costado, Estirarse saliendo de la pila, Estirarse entrando a la pila, Bostezar, Acurrucarse.
Agonístico	Moder, Rechazar.
Sexual	Intento de monta, Olfateo de genitales propios, Olfateo de genitales ajenos, Lamerse genitales, Contacto naso-anal, Contacto naso-nasal. Movimiento simulatorio de monta, Perseguir.
Arreglo	Rascarse costado con mano, Rascarse costado con pata, Rascarse el dorso, Rascarse genitales, Rascarse axila con pata, Rascarse vientre con la mano, Rascarse pata con mano, Rascarse cabeza con pata, Rascarse con mano apoyado en pila con pata, Rascarse mano con pata, Rasca el piso, Desgastar dientes incisivos, Roer tronco, Morder alambre, Sacudir la cabeza, Sacudir región posterior, Sacudir todo el cuerpo, Explorar, Explorar apoyado con las manos en pila, Explorar apoyado con las patas en pila, Olfatear en el techo, Lamer costado, Lamer mano, Lamer muslo, Lamer región anal, Lamer costado ajeno costado, Olfatear a compañero, Bañarse, Limpieza facial con mano.
Manipulativo	Transportar alimento con el hocico, Subir paja al techo de madriguera, Cubrir entrada de madriguera con pasto.
Juego	Contacto parados, Contacto corriendo agachados, Espamos corporales.

Experimento 5. Se observaron 5 ciclos estrales en los diferentes esquemas de muestreo (Cuadro 4). Los niveles de esteroides en la fase folicular fueron de 1.6 ± 0.65 ng/ml y 39 ± 24 pg/ml para progesterona (P4) y estradiol (E2) respectivamente, en tanto que, para la fase luteal fueron para P4 de 6.2 ± 3.7 ng/ml y de 29 ± 16 pg/ml para E2. Se encontraron diferencias ($P < 0.05$) entre la fase folicular y luteal para P4, pero no entre la fase folicular y luteal para E2.

Cuadro 4

Duración del ciclo estral en *A. paca* en diferentes esquemas de muestreo.

No. Animal	Esquema de Muestreo	Ciclo (días)	Fase Folicular	Fase Luteal
04	Cada 6 días	32	8	24
06	Cada 3 días	36	9	27
06	Cada 6 días	31	6	25
06	Cada 6 días	24	6	18
08	Cada 6 días	20	8	12
	Media \pm de	28.6 ± 6.5	7.4 ± 1.3	21.2 ± 6.1

Media \pm desviación estándar

Los estudios histológicos mostraron que las hembras tienen actividad folicular durante todo el ciclo estral, pero la formación de cuerpo luteo es de dos tipos: cuerpo luteo accesorio y verdadero, siendo éste último producto de una ovulación. Se concluye que esta especie presenta actividad ovárica continua, y con niveles elevados de progesterona solo después de las ovulaciones.

Experimento 6. En el periodo de amamantamiento a libertad el nivel de progesterona producido por la madre descendió pero mostró una elevación esporádica. Durante la etapa de amamantamiento restringido el nivel de progesterona descendió a niveles menores respecto al periodo anterior alcanzando el valor basal de 4.04 ng/ml, a la tercera semana de restricción del amamantamiento se presentó la primera ovulación manifestada por la elevación de estradiol (117.83 pg/ml), lo que dió inicio al primer ciclo ovárico con elevados niveles de progesterona durante un lapso de 3 semanas alcanzando valores de 7.13, 8.50 y 7.04 ng/ml respectivamente, para descender nuevamente a los 28 días después de la ovulación anterior, donde el valor basal fue de 4.01 ng/ml, la segunda fase luteal se extendió por un periodo de dos semanas más para descender nuevamente a 3.93 ng/ml, en esta última fase luteal los valores de progesterona

superaron a la anterior, no así para los niveles de estradiol. El crecimiento en peso de la cría durante el periodo de estudio se ajustó a un modelo lineal estadísticamente significativo con una ganancia diaria promedio de 18 gramos ($P < 0.05$, $n = 30$). Los resultados indican que el amamantamiento restringido a las dos semanas posparto en combinación con el retiro de éste a las seis semanas, inducen el reinicio de la ciclicidad ovárica, la cual presentó longitudes de 21 a 28 días. Sin embargo, esta ciclicidad no resultó en concepción inmediata, puesto que a los cuatro meses posteriores a este estudio no se presentaron signos de gestación.

Estudio de caso 7. Se detectaron pautas de conducta atípicas en dos hembras y un macho tepezcuintles, durante un periodo de observación de 21 días. La sinología característica que mostraron fueron: ataxia de los miembros posteriores, irritabilidad, apnea, anorexia, incoordinación y fotofobia. Los estudios de inmunofluorescencia e histológico de tejido cerebral detectaron presencia de partículas de Rhabdovirus y corpúsculos de Negri. La enfermedad tiene como característica que, todo organismo que lo padece es terminal, es decir, no hay tratamiento una vez que se manifiestan los signos. Por tal motivo es sumamente importante informar de casos de rabia en los animales y especies que lo presenten.

Elaboración y Transferencia del paquete de crianza 8. El paquete de crianza diseñado y elaborado está constituido por: dos folletos informativos titulados LA CRIANZA DEL TEPEZCUINTLE (*Agouti paca*) y el MANUAL PARA LA CRIANZA DE TEPEZCUINTLE O JALEB EN SOLAR, un curso-taller de dos sesiones (una práctica y otra teórica) y, la entrega en aparcería de una pareja de tepezcuintles. Se elaboró y firmó un convenio entre el Sr. Javier Coral Méndez propietario de la UMA San Juan III y la Universidad Autónoma de Yucatán, en dicho convenio se definen los derechos y obligaciones entre los participantes para recibir-entregar y criar a los ejemplares. También en este año se firma otro convenio entre la Secretaría de Ecología del Estado de Campeche para conseguir el mismo propósito.