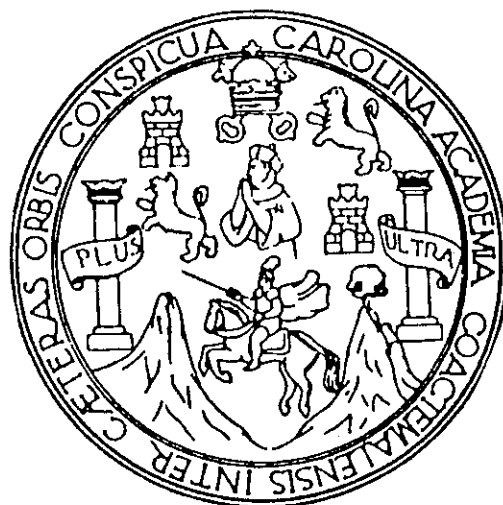


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**



DETERMINACION PRELIMINAR DE LA PIRAMIDE DE EDAD DE LA POBLACION DE
TEPEZCUINTLES (Agouti paca) UTILIZANDO CORTES HISTOLOGICOS DE DIENTES DE
ESPECIMENES CAZADOS EN UAXACTUN, PETEN

Cecilia Patricia Morales Garzón

BIOLOGA

Guatemala, septiembre de 1997

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**



**DETERMINACION PRELIMINAR DE LA PIRAMIDE DE EDAD DE LA POBLACION DE
TEPEZCUINTLES (Agouti paca) UTILIZANDO CORTES HISTOLOGICOS DE DIENTES DE
ESPECIMENES CAZADOS EN UAXACTUN, PETEN**

Informe de Tesis

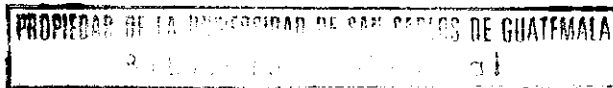
Presentado por

Cecilia Patricia Morales Garzón

Para optar el Título de

BIOLOGA

en el grado de Licenciado



Guatemala, septiembre de 1997

06
T(1816)
C.4

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

| | |
|-------------------|---|
| DECANO | Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar |
| SECRETARIO | Lic. Oscar Federico Nave Herrera |
| VOCAL I | Lic. Miguel Angel Herrera Gálvez |
| VOCAL II | Lic. Gerardo Leonel Arroyo Catalán |
| VOCAL III | Lic. Rodrigo Herrera San José |
| VOCAL IV | Br. Ana Maria Rodas Cardona |
| VOCAL V | Br. Hayro Oswaldo García García |

AGRADECIMIENTOS

Por este medio, quiero agradecer la colaboración de los habitantes de Uaxactún por su hospitalidad y paciencia. En especial a los cazadores que gentilmente donaron los cráneos de tepezcuinte para llevar a cabo el análisis, a Reina Valenzuela por iniciar la preparación de los cráneos y Angelita Fajardo; ambas llevan el registro de cacería de la comunidad hasta la fecha. También agradezco la ayuda desinteresada de los señores Benedín García, Pedro Álvarez, Antonio Barrientos, Julio Corado, Elíido Aldana, Salatiel Núñez y Fernando Quixchán (QUEPD).

A la Universidad de San Carlos, Facultades de CC QQ y Farmacia y de Medicina Veterinaria y Zootecnia, quienes aportaron los Laboratorios de citohistología y embriología.

Gracias al interés y apoyo del personal docente y administrativo de la Escuela de Biología.

Al Departamento de Bioestadística de la Facultad de Agronomía, donde se realizaron los análisis estadísticos.

Es invaluable la asesoría brindada por el Dr. MV. Francisco Vásquez, la Dra. MV. Ligia Gonzáles y Emmy García, Técnica en Citohistología, quien gentil y pacientemente elaboró los cortes.

A mis compañeros, Víctor Acedo, Rosita García, Alan Marroquín, Nelson Tavico, Patricia Pinelo, Lucrecia Romero y Patricia Orantes.

A las siguientes instituciones, quienes con su apoyo financiero e institucional colaboraron para llevar a cabo la investigación: Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, Instituto de Arqueología e Historia -IDAEH-, Unión Mundial para la Naturaleza -UICN-, Cooperativa de Apoyo al Exterior, Proyecto EDUCAREMOS -CARE-, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Proyecto de Producción en Bosques Naturales -CATIE PBN-.

Gracias al interés, apoyo y confianza de las siguientes personas: Dr. MV Oscar Murga, Dipl. Biol. Georg Rolling, Lic. MSc. Oscar Lara, Sr. Aroldo García, así como a Julio Morales y Mario Jolón quienes también aportaron valiosas sugerencias y comentarios a la presente investigación.

A mi familia por su apoyo incondicional.

INDICE

| | Pag. |
|---|------|
| Resumen | I |
| Introducción | II |
| I. Antecedentes | 1 |
| A. Marco Conceptual | 1 |
| 1. Información taxonómica del tepezculintle | 1 |
| a. Características generales | 1 |
| b. Morfología | 1 |
| c. Distribución | 2 |
| d. Reproducción | 2 |
| e. Hábitos y comportamiento | 3 |
| f. Importancia ecológica | 4 |
| g. Importancia Cinegética | 4 |
| h. Estructura de edad | 5 |
| 2. Estimación de edad basada en tejido dentario | 5 |
| a. Anatomía e histología del tejido dentario | 5 |
| i. Los dientes | 5 |
| ii. La cavidad de la pulpa | 6 |
| iii. El esmalte | 6 |
| iv. La dentina | 6 |
| v. El cemento | 6 |
| vi. La membrana periodontal | 7 |
| b. Estimación de edad basada en tejido dentario | 7 |
| c. Estimación de edad en <i>A. paca</i> | 7 |
| B. Marco Referencial | 9 |
| 1. Sitio de estudio | 9 |
| a. Ubicación geográfica | 9 |
| b. Zona de vida | 9 |
| c. Aspecto climático | 9 |
| d. Límites | 9 |
| e. Vías de acceso | 9 |
| f. Aspectos históricos | 10 |
| g. Principales Actividades comunitarias | 10 |
| h. Proyecto de Manejo de Vida Silvestre en Uaxactún | 10 |
| II. Justificación | 12 |
| III. Objetivos | 13 |
| A. Objetivo General | 13 |
| B. Objetivos Específicos | 13 |

| | Pag. |
|---|------|
| IV. Materiales y métodos | 14 |
| A. Universo y muestra | 14 |
| B. Materiales | 14 |
| 1. Material y equipo | 14 |
| a. Material y equipo de campo | 14 |
| b. Reactivos | 14 |
| c. Equipo de laboratorio de citohistología y microbiología | 14 |
| d. Cristalería | 14 |
| C. Métodos | 14 |
| 1. Introducción | 14 |
| 2. Fases de estudio | 15 |
| 3. Análisis estadístico de los datos | 15 |
| a. Estimación de representatividad de n | 15 |
| b. Elaboración de la pirámide de edad | 15 |
| i. Estimación del tiempo de nacimiento | 15 |
| ii. Estructura de edad | 16 |
| c. Evaluación de correlación entre edad-peso | 17 |
| d. Determinación de meses de mayor reclutamiento | 17 |
| V. Resultados | 18 |
| A. Pirámide de Edad | 18 |
| B. Correlación Edad-Peso | 19 |
| C. Meses de Mayor Reclutamiento | 23 |
| D. Proporciones relativas de Adultos y Juveniles | 23 |
| VI. Discusión de Resultados | 24 |
| A. Pirámide de Edad | 24 |
| 1. Tamaño muestral y técnica de colecta | 24 |
| 2. Factores Ambientales y comportamiento de la Especie | 26 |
| a. Calidad de Hábitat | 27 |
| b. Factores Ambientales | 27 |
| c. Técnicas de Caza | 27 |
| 3. Preparación de láminas | 28 |

| | Pag. |
|--|------|
| B. Correlación Edad-Peso | 28 |
| C. Proporciones relativas de Adultos y Juveniles | 29 |
| D. Presión de Cacería | 30 |
| VII. Conclusiones | 31 |
| A. Cacería de Tepezcuintle en Uaxactún | 31 |
| B. Tamaño de muestra y técnica de colecta | 31 |
| C. Factores Ambientales y Comportamiento de la Especie | 31 |
| D. Preparación de Láminas | 32 |
| E. Estructura de Edad | 32 |
| F. Correlación Edad-Peso | 32 |
| G. Meses de Mayor Reclutamiento | 32 |
| H. Proporciones Relativas de Adultos y Juveniles | 32 |
| VIII. Recomendaciones | 33 |
| A. Participación de los Beneficiarios Directos de la Cacería | 33 |
| B. Cacería de Tepezcuintle en Uaxactún y colecta de muestras | 33 |
| C. Análisis de Estructura de Edad a nivel Microscópico | 33 |
| D. Preparación de Láminas | 33 |
| E. Análisis de Estructura de Edad a Nivel macroscópico | 34 |
| F. Meses adecuados para realizar muestreo | 34 |
| IX. Referencias | 35 |
| X. Anexos | |
| A. Formula de solución descalcificante | |
| B. Cráneos de Tepezcuintles colectados | |
| C. Modelos Estadísticos Evaluados | |
| D. Límite de Error en la Estimación | |
| E. Registro de cacería de tepezcuintles en Uaxactún de julio 1994-abril 1995 | |
| F. Prueba de Correlación | |

G. Figuras

1. Localización Geográfica del Area de Estudio
2. Cacería de Subsistencia en Uaxactún
3. Ilustraciones de Agouti paca
4. Vista Dorsal, Ventral y Lateral del cráneo; vista de mandíbula de macho adulto de Agouti paca
5. Esquema de diente molariforme braquidonto
6. Fotografías ilustrando partes microscópicas de un diente de mamífero

Pag.

INDICE DE CUADROS

| | | |
|----|--|----|
| A. | Características reproductivas de <i>A. paca</i> | 2 |
| B. | Estructura de edad de <i>A. paca</i> | 5 |
| C. | Cráneos de Tepezculinties colectados en Uaxactún | 19 |
| d. | Distribución mensual por sexo y clase edad de tepezculinties juveniles colectados, cazados en Uaxactún | 19 |

INDICE DE GRAFICAS

| | | |
|----|--|----|
| A. | Distribución mensual de individuos colectados y su biomasa | 18 |
| B. | Distribución mensual por sexos de Tepezculinties cazados en Uaxactún | 20 |
| C. | Diagrama de Tallo y Hoja: Distribución de Edad y Sexo de Tepezculinties colectados | 20 |
| D. | Distribución por sexos de Tepezculinties cazados en Uaxactún | 21 |
| E. | Distribución mensual de los sexos de Tepezculinties cazados en Uaxactún | 21 |
| F. | No. de Tepezculinties cazados por mes y su biomasa | 22 |
| G. | Registro de cacería de Tepezculintie | 22 |
| H. | Fecha estimada de nacimiento de Tepezculinties juveniles colectados | 23 |
| I. | Distribución mensual por clase-edad de Tepezculinties colectados | 23 |
| J. | Distribución mensual de especímenes colectados Vrs. registrados | 25 |
| K. | Distribución mensual por sexos de Individuos colectados Vrs. registrados | 26 |
| L. | Distribución mensual clase-edad de Individuos colectados Vrs. Individuos registrados | 29 |

RESUMEN

El presente documento es un estudio acerca de la población de tepezcuintle (*Agouti paca*) alrededor de la comunidad de Uaxactún, Petén. Dicha aldea pertenece al municipio de Flores, noreste del Departamento de El Petén y se localiza dentro de la Zona de Usos Múltiples, en la Reserva de la Biosfera Maya -RBM-. Sus pobladores viven de la extracción de productos no maderables como chicle -*Manilkara zapota*, *M. achras*-, pimienta gorda -*Pimenta dioica*, xate -*Chamaedorea elegans* y *Ch. oblongata*- y otras plantas medicinales, ornamentales, para construcción, etc.

Los animales silvestres son cazados para satisfacer las necesidades de proteína animal de los vecinos de Uaxactún. La cacería indiscriminada afecta las poblaciones de animales silvestres, siendo prioritario investigar la forma y cantidad de dichas extracciones, el estado actual de las mismas, la dinámica poblacional, etc. La carne del tepezcuintle es muy apetecida, cada vez la especie es más presionada por los cazadores.

Esta investigación pretendió determinar preliminarmente, la pirámide de edad de las población de tepezcuintles en Uaxactún, durante los meses de Julio de 1994 a Abril de 1995, además de inferir los meses de mayor reclutamiento de juveniles, hacer proyecciones sobre composición de edades relativas y, determinar los meses en que es más conveniente realizar posteriores muestreos para monitoreo de la población de tepezcuintles, de acuerdo a la composición de edades relativas y al aprovechamiento de que son sujetos.

Se analizaron cortes histológicos de molares de individuos cazados por habitantes de la localidad y se observaron los anillos de tejidos de cemento que indican la edad individual de los especímenes estudiados, complementando con observaciones del tipo de dentición presente en cada individuo, estableciéndose relaciones entre los números de anillos de cemento y la edad actual.

Como resultados principales, se determinó que en la aldea de Uaxactún, la presión de cacería hacia el tepezcuintle es muy alta, sin embargo, los efectos de la cacería no están uniformemente distribuidos en el área de influencia de dicha aldea ni en espacio, ni en tiempo, debido a la estacionalidad climática y la estacionalidad de las actividades extractivas de los habitantes de la aldea.

La estructura de edad y sexo de la muestra analizada no presentó la forma piramidal esperada, se considera que la causa principal de este fenómeno residió en el tamaño de la muestra.

Las edades estimadas de la muestra fluctuaron de 0.4 años hasta 7 años, siendo la frecuencia más observada la clase-edad de 3 años, con 11 observaciones (6 hembras y 5 machos), correspondiendo a 31%. Las demás clases-edades, permanecen casi constantes en número. Aunque la proporción sexual final de la muestra fue 1:1, la distribución mensual de la muestra por sexo fue irregular.

No se encontró correlación entre la edad de los especímenes y el peso de los mismos.

Los meses estimados de nacimiento de los juveniles colectados fueron Enero, Marzo, Agosto, Octubre y Noviembre, sin embargo, se considera que se necesita un muestreo más intensivo para hacer inferencias sobre agrupamiento de nacimientos.

El tamaño final de la muestra fué de 36 especímenes 18 hembras y 18 machos, el tamaño pequeño de la misma se debió a la gran dificultad de coleccionar los cráneos, debido su uso como alimento para los perros rastreadores.

Respecto a la técnica utilizada para la descalcificación de molares de tepezcuilte con ácidos débiles, el proceso fué muy lento y la calidad de las secciones de las puntas y los lados de la raíz debe tenerse presente para una apropiada identificación de edad utilizando la técnica de capas de cemento dental, pues los daños ocurridos en la capa de cemento al preparar algunas láminas fijas hicieron difícil la identificación de las estructuras dentarias.

Como recomendación para los lugares donde comunidades humanas subsistan de la carne silvestre, debe involucrarse más a los cazadores incentivando su participación en la estimación del impacto de la cacería, y aprovechar y fortalecer sus conocimientos sobre la importancia de manejar el aprovechamiento de la carne silvestre, para que su utilización pueda continuar a largo plazo. Sin la participación de quienes se benefician directa y diariamente de la vida silvestre, las investigaciones realizadas no generarán los planes de manejo de fauna cinegética, actualmente tan necesarios.

Se recomienda continuar con el registro de cacería en Uaxactún para conocer y estimar la presión de cacería hacia las especies cinegéticas, en especial al tepezcuilte por ser muy alta. Debe también, mejorarse la técnica de colecta de los cráneos, a través de una mayor participación de los cazadores.

Si se realizara un estudio similar al presente, se recomienda analizar los anillos de cemento para determinar la edad de los especímenes colectados a nivel microscópico y buscar otras características anatómicas macroscópicas que den indicio de la edad del espécimen. Esto sería muy útil para la determinación rápida y económica de edad a nivel de campo. Se considera muy valioso, también el análisis micro y macroscópico de los tractos reproductivos, en especial de las hembras colectadas, para determinar condición reproductiva y, si existe o no, agrupación de nacimientos. Esto último sería muy útil para proponer una veda de cacería para la especie.

Con el fin de evitar daños a la capa de cemento de las piezas dentales, que dificulten la identificación de las estructuras dentarias se recomienda utilizar otra técnica para la descalcificación de piezas dentales, más rápida y eficaz, y la técnica de inclusión en celoidina.

Si no se cuenta con el equipo, material y personal para llevar a cabo el análisis microscópico anterior, se recomienda implementar estudios menos costosos, más rápidos y prácticos, que den una idea de la estructura poblacional, a través del aprovechamiento de que es sujeta la especie, y de investigaciones paralelas como observaciones de huellas, otros rastros y búsqueda con perros.

Para el análisis de cráneos colectados, se recomienda la agrupación de la muestra en dos intervalos clase-edad: los neonatos-sub adultos y los adultos reproductores. La estimación de la clase edad podría depender de medidas de huesos craneales, presencia de suturas craneales y tipo de dentición, paralelo a observaciones macroscópicas de los tractos reproductivos de las hembras y glándulas mamarias para verificar estado reproductivo y determinar si hay o no agrupamiento de nacimientos.

INTRODUCCION

El presente documento es el resultado del estudio de la pirámide poblacional de Tepezculintle (Agouti paca), en los alrededores de Uaxactún, Flores, Petén.

Dicha aldea pertenece al municipio de Flores, noreste del Departamento de El Petén y se localiza dentro de la Zona de Usos Múltiples, en la Reserva de la Biosfera Maya -RBM-. Sus pobladores viven de la extracción de productos no maderables como chicle -Manilkara zapota, M. achras-, pimienta gorda -Pimenta dioica, Xate - Chamaedorea elegans y Ch. oblongata- y otras plantas medicinales, ornamentales, para construcción, etc.

Los animales silvestres son cazados para satisfacer las necesidades de proteína animal de las vecinas de Uaxactún. La cacería indiscriminada afecta las poblaciones de animales silvestres, siendo prioritario investigar la forma y cantidad de dichas extracciones, el estado actual de las mismas, la dinámica poblacional, etc. La carne del tepezculintle es muy apetecida, cada vez la especie es más presionada por los cazadores.

Esta investigación pretendió determinar preliminarmente, la pirámide de edad de las población de tepezculintles en Uaxactún, durante los meses de Julio de 1994 a Abril de 1995, además de inferir los meses de mayor reclutamiento de juveniles, hacer proyecciones sobre composición de edades relativas y, determinar los meses en que es más conveniente realizar posteriores muestreos para monitoreo de la población de tepezculintles, de acuerdo a la composición de edades relativas y al aprovechamiento de que son sujetos.

Se analizaron cortes histológicos de molares de individuos cazados por habitantes de la localidad y se observaron los anillos de tejidos de cemento que indican la edad individual de los especímenes estudiados, complementando con observaciones del tipo de dentición presente en cada individuo, estableciéndose relaciones entre los números de anillos de cemento y la edad actual.

I. ANTECEDENTES

A. MARCO CONCEPTUAL

1. Información Taxonómica del Tepezculintle (*Agouti paca*).

- a) **Características Generales:** El nombre tepezculintle, es de origen nahuatl y se deriva de *tepetl* (cerro) e *itzculintli* (perro), es decir "perro de monte".

Agouti paca es un roedor grande, nocturno. Pertenece al infraorden Caviomorfa, grupo que aparece primero en el record fósil en el temprano Oligoceno de Sur América. Los Caviomorfos se han diversificado por 60 millones de años. Especies recientes ocupan una amplia variedad de nichos ecológicos y son un gran componente de la mastofauna Neotropical.

El tepezculintle, o paca es un roedor del sub-orden Histicomorpha, género *Agouti* Lacépède 1799, está incluido en la familia Dasyproctidae.

- b) **Morfología:** Una de las características del grupo es el ensanchamiento del forámen infraorbital a través del cual pasa el músculo masetero medialis. Las placas zigomáticas están ensanchadas de manera que forman dos pares de bolsas bucales, el arco zigomático está muy desarrollado en los machos.

Los adultos típicamente alcanzan 550-800 mm. en longitud total y 6.5 a 12.0 kg. El rango de medidas adultas externas (en mm) es: longitud de cola, 15-35; pie trasero, 113-130; oreja, 35-43 (Husson, 1978; Lander, 1974; Mondoiffi, 1972).

Es un animal de cuerpo moderadamente robusto y patas fuertes cortas, con 4 dedos en las patas delanteras (en las que tienen el pulgar reducido y representado sólo por una uña), y 5 en las traseras, las cuales son más largas, y tienen reducidos el primero y el quinto. La pata es elongada, tendiendo hacia una condición digitigrada. La cabeza algo cuadrada con las orejas pequeñas, lablos carnosos, elaboradas narices, ojos grandes, orejas pequeñas con pelos esparcidos, prominentes (mayores de 150 mm. long) tiasas vibras rostrales, un penacho de vibras bajo el oído y hacia el ojo, y una conspicua externa bolsa lineal de piel en la mejilla, asociada con el hueso maxilar.

El cráneo de la paca se distingue por un único bolsillo maxilar a cada lado, cada uno formado por una expansión ventrolateral del hueso maxilar, en asociación con largas placas laterales de la porción yugal de el arco cigomático. Un bolsillo en la mejilla, se extiende dentro de los bolsos maxilares. La placa cigomática es más grande y rugosa en machos que en hembras.

El color de las partes superiores varían de café rojizo a chocolate oscuro o gris ahumado. Posee un número variable (2-7) franjas o manchas blancas en los flancos. Estas manchas son más numerosas en los juveniles y pueden llegar a ser indistintas con la edad. Las partes inferiores son cubiertas con pelos blancos cortos y esparcidos.

La fórmula dental es I 1/1, c 0/0, p 1/1, m 3/3, total 20. Los incisivos son relativamente delgados y comprimidos. El diente molariforme está comprimido por 4-5 dobleces reentrantes de esmalte, los que resultan en patrones efecto del desgaste (Friant, 1968). El M3 completamente ocluido o la presencia de un permanente P4 indica que la paca tiene 1 año de edad (Collett, 1981).

Los pacas tienen glándulas anales eversibles pareadas, similares a las de *Dasyprocta* y *Myoprocta* (Kleiman, 1974).

Los sexos de *A. paca* son difíciles de distinguir externamente. Los genitales externos de ambos sexos están escondidos en un saco anal.

Los machos adultos tienen dos testículos ovoideos de más de 38 mm de longitud y 15-25 mm de diámetro (Lander, 1974). El tamaño de testículos permanece constante después del primer año de edad (Collett, 1981). No hay escroto. El pene (50-70 mm de longitud) tiene un glande protráclil armado con pequeñas espinas y dos espículas de 12-13 mm de largo.

Las hembras tienen 2 ovarios pareados (8 por 5 mm), oviductos (50 mm en longitud), útero bicórneo (cada cuerno de 120 mm. de largo), y una vagina (140 mm. de largo), 2 pares de glándulas mamarias, 2 axilares y 2 inguinales (Mondolfi, 1972).

c) **Distribución:** *A. paca* (Linnaeus 1766), es encontrada desde el Sur de México, hasta el Sur de Brazil en todos los hábitats boscosos de los trópicos del Nuevo Mundo, bajo los 2,000 m (Mondolfi, 1972).

d) **Reproducción:** *Agouti paca* es políestríca. Las hembras son receptivas todo el año, los machos producen espermatozoides todo el año. No hay agrupamiento estacional de nacimientos o significativa variación específica de la edad en la fecundidad (Collett, 1981). Los machos llegan a la madurez sexual al año, las hembras a los 9 meses.

Cuadro No. 1
Características Reproductivas de Agouti paca

| | |
|----------------------|--------------|
| Periodo de Gestación | 109-120 días |
| Tamaño de Camada | 1 cría/parto |
| Edad primer parto | 1-1.5 años |
| Eventos Rep./ año | 1 2 |
| Prop. sexos/nac | 1:01 |
| Longevidad | 12.5 años |

Fuente: Zúñiga, 1993.

En cautiverio, el **estro** ocurre brevemente luego del nacimiento y de nuevo al fin de la lactancia (Matamoros, 1981).

Los recién nacidos miden 240-300 mm en largo total y pesan de 450 a 600 gr (Lander, 1974; Mondolfi, 1972), tienen el pelaje completamente formado, los ojos abiertos, caminan y comen alimentos sólidos a las pocas horas de nacidos. La hembra amamanta a la cría durante 6 meses, compartiendo con esta su cueva. Al destetarlo la cría es expulsada del territorio de sus progenitores.

e) Hábitos y comportamiento: *A. paca* ocupa una variedad de hábitats boscosos, incluyendo pantanos, manglares, crecimientos ribereños angostos y tierras bajas densas (Mondolfi, 1972).

Habita en el suelo y cuevas del bosque tropical pasando la mayor parte del tiempo en madrigueras y árboles huecos, tocones o promontorios de piedras.

Es nocturno, aunque a veces está activo en la madrugada y en la tarde, antes de la noche (Smythe, 1970). Durante el día descansan, muy cerca de la orilla de los ríos. Son buenos nadadores, al ser perseguidos buscan refugio en el agua. En cautiverio están activos entre las cinco de la tarde y las cuatro de la madrugada, teniendo mayor actividad a eso de la media noche.

El tepezcuintle camina por senderos o trillos fijos, pero si estos son alterados, el animal reacciona de inmediato y usa otro paso.

El tepezcuintle no es un animal social, vive solo, teniendo cada uno su propia vereda y madriguera. La hembra y el macho forman parejas permanentes, aunque viven en cuevas separadas, defendiendo su territorio.

Estos roedores muestran una gran diversidad en patrones reproductivos (Weir, 1974), comportamiento y organización social (Kleinman, 1974; Eisenberg, 1974), y ecología (Weir, 1974; Rowlands, 1974).

Agouti paca es un animal de alimentación oportunista. Principalmente frugívoro, su dieta cambia a lo largo de su distribución y muestra variación de acuerdo a la disponibilidad de frutos (Collett, 1982; Gallina, 1981; Mondolfi, 1972).

Su dieta consiste de frutos de una gran variedad de tamaños y texturas (Smythe et al. en prensa), semillas, hojas, por lo que necesitan grandes territorios para satisfacer sus necesidades de alimentación. Puede constituirse en una plaga agrícola, al consumir productos cultivados como maíz, caña de azúcar, calabazas, etc. Prefieren comer en lugares más oscuros, llevando su alimento a puntos de alimentación protegidos, llamados "comederos". No comen la cáscara de las frutas, sino que la pelan o le hacen hoyos para quitarles la pulpa.

Los dientes incisivos de los tepezcuintles no tienen raíz y crecen durante toda la vida del animal. Sin embargo los desgastan regularmente, royendo objetos sólidos o frotándolos unos con otros, para que no tengan problema al alimentarse.

Sus predadores principales son: puma, tigrillo, jaguar, ocelote, jaguarundi, cocodrilo, etc.

f) Importancia Ecológica: La importancia ecológica del tepezcuintle en las comunidades de bosque tropical es profunda pero difícil de cuantificar. De un estudio de mamíferos en hábitats boscosos del Parque Nacional Guatopo en Venezuela, Eisenberg et al. (1980) encontró que los pacas, representaban 16% de la biomasa de 35 especies, comprendiendo la comunidad de mamíferos no voladores. Representaciones similares han sido demostradas en otros hábitats Venezolanos y Panameños (Eisenberg y Thorington, 1973). Si estas figuras son representativas de comunidades de mamíferos en otros sitios Neotropicales, este caviomorfo podría llamar la atención como fuente altamente explotada por el hombre.

En Uaxactún, se investigó el índice medio de la población relativa de tepezcuintle, en base a conteo de trillos por km recorrido. Este estudio se efectuó en la época lluviosa y en la seca. El índice medio de la población relativa de tepezcuintle para la época lluviosa fué de 1.7 individuos/km recorrido, para la época seca fué 0.86 individuos/km recorrido (Alvarez, 1994; Rivas, 1994). Este índice, puede tomarse como válido para un área de 12 km alrededor de la aldea.

g) Importancia Cinegética: Varios estudios han demostrado la importancia de la carne de agoutis (*Dasyprocta spp.*), el capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), y especialmente el tepezcuintle en los mercados citadinos y rurales. *A. paca* es apreciado por el sabor de su carne. Comenzando con los primeros relatos de mamíferos del Nuevo Mundo (i.e. Margrave, 1648), los naturalistas y viajeros repetidamente han mencionado lo comestible de esta delicadeza (Collett, 1981).

Los habitantes de zonas rurales de América Tropical, dependen de caviomorfos como agutis, pacas, capibaras y ratas espinosas (fam. *Echimyidae*) tanto como de ungulados, peces y aves, para proteína. La especial preferencia por la carne de paca es casi universal a través del rango de la especie y está ampliamente documentada en la literatura (Hingston, 1932; Leopold, 1969; Méndez, 1970; Mondolfi, 1972; Pine, 1973).

En Uaxactún, aparentemente se pueden encontrar aún poblaciones de tepezcuintles relativamente estables. Sin embargo, de acuerdo al registro de cacería de Agosto 1993 a Noviembre de 1994 se reportaron 891 tepezcuintles cazados (30% de los animales cazados), con un peso equivalente a 5,506 kg, siendo la especie más cazada (Morales, 1993; Alvarez, 1994; xcot, 1994; Rivas, 1994; Morales 1995; Rolling 1995).

Solo recientemente la atención se ha enfocado en la necesidad de evaluar y manejar racionalmente la explotación de caviomorfos comestibles. Smythe ha enfatizado repetidamente el problema de la sobreexplotación de tepezcuintes y agoutis en Centro América. A pesar de su importancia económica, la biología de las poblaciones del tepezcuinte, y los efectos de la explotación del hombre sobre el mismo, han recibido poca atención.

- h) **Estructura de Edad:** Basada en números de capas de cemento en el primer molar de 205 tepezcuintes de los llanos de Colombia, Collett (1981) reportó la siguiente estructura de edad:

Cuadro No. 2
Estructura de Edad de Agouti paca

| Clase-edad | No. |
|------------|-----|
| <1 | 87 |
| 1 2 | 25 |
| 2 3 | 17 |
| 3 4 | 16 |
| 4 5 | 12 |
| 5 6 | 11 |
| 6 7 | 11 |
| 7 8 | 9 |
| 8 9 | 7 |
| 9 10 | 5 |
| > 10 | 5 |

Clase-edad: Años
Fuente: Collet, 1981.

2. Estimación de la edad basada en tejido dentario.

a) Anatomía e Histología del Tejido Dentario.

- I. **Los Dientes:** Los dientes poseen tres regiones: la parte que sale fuera de la encía, o corona; la porción que se introduce en la mandíbula, o raíz, y el estrechamiento correspondiente a su inserción en la encía, el cuello. El diente presenta en su interior una cavidad que contiene la pulpa. La corona de el diente está compuesta de dentina, su superficie está recubierta por esmalte y encerrando la parte superficial de la cavidad de la pulpa. La raíz del diente está compuesta de dentina cubierta por una delgada capa de cemento encerrando la parte profunda de la cavidad de la pulpa.

El esmalte surge del epitelio y la dentina, la cavidad de la pulpa, el cemento y la membrana periodontal del tejido conectivo.

- ii. **La Cavidad de la Pulpa:** Esta cavidad está compuesta de tejido conectivo vascular laxo continuo en el ápice de la raíz con el tejido conectivo vascular laxo de la encía; contiene nervios y vasos sanguíneos. Alrededor de la circunferencia de la cavidad de la pulpa se encuentran los odontoblastos que son responsables de fabricar la dentina y los cuales envían largos procesos de citoplasma dentro de esa sustancia.
- iii. **El Esmalte:** También es un epitelio avascular. Compuesto de prismas hexagonales las que representan las regiones modificadas de las células del ameloblasto que estuvieron una vez en la superficie, pero, se erosionaron al salir el diente. El esmalte, que termina en el cuello, es de aspecto vítreo, color blanco azulado; es el tejido más duro del cuerpo, siendo 96% inorgánico. Protege los tejidos sensibles que quedan por debajo de los estímulos dolorosos.
- iv. **La Dentina:** La dentina es también un tejido muy duro y su composición química es muy parecida a las del hueso. La dentina está desprovista de cuerpos celulares, es avascular. Está compuesta de túbulos dentinarios con ramificaciones, y anastomosados, que contienen procesos citoplásmicos odontoblastícos bañados en fluido extracelular. La matriz dentinal inorgánica calcificada rodea los túbulos. Esta matriz está cococada en esferas y llega a ser calcificada. Los intervalos entre las esferas son conocidos como espacios interglobulares. Estos son grandes en la corona. En la raíz son menores y arreglados en hileras verticales en la dentina periférica, donde son conocidos como capa granular de Tomes.
- v. **El Cemento:** Este cubre la parte exterior de la dentina de la raíz del diente. Es una variedad de hueso compacto, pero desprovisto de sistemas Haversiano normalmente presente en los huesos. Puede ser celular o acelular. Los osteocitos yacen en lacunas rodeadas por canaliculos dentro de los fines proximales de los que ellos envían proyecciones citoplasmáticas. El cemento es blando y no ofrece mucha protección. El Cemento es producido por células mesenquimales, los cementocitos, yaciendo externas a los odontoblastos formando la dentina de la raíz.

vi. **La Membrana Periodontal:** Dicha membrana está compuesta de haces de colágeno embebidos por un lado en el cemento y en el otro en el hueso alveolar. Mantiene el diente anclado en su alveolo.

b) **Estimación de la edad basada en tejido dentario:** El conteo de capas dentales de cemento como una técnica para determinar edad fue descrito primero en estudios con mamíferos marinos (Scheffer, 1950; Laws, 1953) y ha sido refinada y usada para hacerlo con otras especies.

Laws (1952,1953), Sargeant y Plimlott (1959), Stonenberg y Jonkel (1966), Linhart (1967) y otros han demostrado que las capas incrementantes o anillos, localizados en la superficie de la dentina, o cemento, pueden usarse para determinar edad en ciertos mamíferos. Estudios con ciervos de edad conocida han determinado que las estructuras anulares están directamente relacionadas a la edad (Low y Cowan, 1963; Thomas y Bandy, 1973).

Low y Cowan reportaron que los anillos fueron más fáciles de observar en secciones con puntas de raíces completas.

c) **Estimación de edad en *Agouti paca*:** Collett, en la investigación realizada en Colombia (1981) utilizó varios criterios, y trató de establecer la relación entre el número de anillos de cemento y la edad a la que murieron los individuos colectados.

El área en la cual las capas anulares de cemento son vistas, en los cortes dentales, puede ser dividida entre la horcajadura entre las dos raíces y las regiones alveolares.

El anillo oscuro más temprano a ser depositado aparece en la raíz más baja, siendo especialmente conspicuo en la horcajadura, y no está representado en la región de los alveolos.

Se determinó que el anillo delgado observado oscuramente teñido, se depositó durante la estación seca cuando los frutos alimenticios fueron de limitada disponibilidad y hay una mayor proporción de material proteico (Morris, 1978), representando períodos de baja deposición de tejidos de cemento. Durante la estación húmeda, el crecimiento del cemento es rápido y la calcita es abundantemente depositada, resultando en una amplia región con teñido claro característico. Un anillo delgado con densidad de coloración intermedia puede ser producido durante el período del "veranillo".

Se estimó en un año el intervalo de tiempo representado por cada anillo, y la edad de aparición del primer anillo.

Para estimar la edad en la cual el primer anillo oscuro aparece en el cemento, y para distinguir el primer año (menos de un año de edad) de los individuos primales, se hizo una generalización basada en las características dentales de una hembra paca criada en cautiverio, y sacrificada a los 7 y medio meses de edad. En dicho espécimen el segundo molar comenzó a salir aproximadamente los 4 y medio meses de edad, a los 7 y medio meses de edad el tercer molar no estaba presente.

Los pacas silvestres pesan menos que 2 Kg (menos de un mes de edad) y tienen solamente el premolar descíduo (p4) y un M1 emergiendo, varios meses son requeridos para completar la salida y oclusión total de un molar. Se asumió que podría tomar 4-5 meses para individuos criados en cautiverio el formar el M3, completar su salida, y usarlo en una condición totalmente ocluida.

El p4 es reemplazado en o poco después de tener un M3 totalmente ocluido.

Con esta información, se presumió que el M3 totalmente ocluido y/o la presencia del p4 indican que una paca tiene un año de edad, o es ligeramente mayor.

No fueron disponibles animales adultos de edad conocida.

El criterio final, usado para estimar la edad de las pacas es:

1. Pacas con premolares descíduos (p4) presentes y con M3 con áreas no llenamente ocluidas son menores de un año de edad.
2. Paca con premolares permanentes (p4) y/o llenamente ocluidos M3, y teniendo no más que un anillo (estación seca) densamente teñido en el cemento de la horcajadura de la raíz del M1, están entre 1 y 2 años de edad.
3. Para todos los especímenes mayores, la edad en años es tomada siendo el número de anillos (estación seca) densamente teñidos en la horcajadura del M1, o uno más que el número de anillos en la región del alveolo. En caso de una discrepancia entre el número de anillos en las dos regiones, el valor para la región de la horcajadura es usado. Así un espécimen con 3 en la horcajadura y 2 en alveolos (anillos de estación seca), respectivamente, se coloca en la clase de 3 a 4 años.

B. MARCO REFERENCIAL

1. Sitio de Estudio.

Aldea de Uaxactún

- a) **Ubicación Geográfica:**
Pertenece al municipio de Flores, noreste del Departamento de El Petén, a 90 Km de la cabecera departamental y a 600 de la ciudad capital. Se localiza dentro de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, en el área de tierras bajas de El Petén, en el valle de Ixcán (Ozaeta, 1992); coordenadas: 17°23'40" latitud norte y 89° 38'02" longitud oeste.
- b) **Zona de Vida:** Según la clasificación de Holdridge, Uaxactún se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical Cálido (bh-St(c)).
- c) **Aspectos Climáticos:** La aldea de Uaxactún presenta una estación seca con lluvias ocasionales en los meses de enero a abril y una estación lluviosa del tipo tropical húmedo, el resto del año. Según Thornthwaite (1975), el tipo de clima corresponde a cálido con invierno benigno, semiseco y sin estación seca bien definida. La temperatura máxima media anual es de 26.1 grados Centígrados, con una mínima de 18.0 grados Centígrados. Los meses de enero a abril tienen las máximas temperaturas. Para De La Cruz (1982) en Petén el régimen de lluvia va de 1,160 - 1,700 mm. como promedio total anual.
- d) **Límites:** Actualmente, la aldea de Uaxactún no tiene determinada el área de influencia, pero sus habitantes usan extensivamente el área, en especial al extraer productos no maderables como chicle y xate. Uaxactún colinda al norte con el Biotopo Dos Lagunas (Área Núcleo de la Reserva de la Biosfera Maya), al sur con el Parque Nacional Tikal (Área Núcleo), al este con el municipio de Melchor de Mencos y al oeste con el municipio de San José (Gálvez, 1990).
- e) **Vías de Acceso:** Puede llegarse al área, utilizando la carretera asfaltada que conduce de Santa Elena hacia el Parque Nacional Tikal, y luego el camino de terracería hacia Uaxactún; el total de kilómetros es de 93. También puede conducirse, utilizando el camino de terracería que conduce desde San Benito, hasta la aldea Cruce Dos Aguadas, tomando luego la carretera que conduce al Biotopo El Zotz, la que continúa hasta llegar a Uaxactún. En el pasado, la única vía de acceso fue aérea, por lo que la aldea cuenta con una pista de aterrizaje, pero actualmente no es utilizable.

- f) **Aspectos Históricos:** El nombre de Uuxactún deriva del vocablo maya "Uuxac" que significa "ocho" y "Tun" que significa "Piedra", debido a que Morley encontró una estela con una inscripción del ciclo 8 de los mayas (Esquivel, 1992).

El poblado está rodeado por un sitio arqueológico, el cual da el nombre a la aldea. Fue descubierto el 5 de mayo de 1916 por Sylvanus G. Morley y declarado monumento natural el 24 de abril de 1931.

En sus inicios el área era un campamento chiclero conocido como San Leandro, luego se le llamó Bambonal por la cantidad de plantas similares al bambú.

- g) **Principales Actividades Comunitarias:**

Los habitantes de la aldea de Uuxactún se dedican principalmente a la extracción de productos no maderables del bosque que rodea la aldea. Estos productos son chicle -Manilkara zapota, M. achras-, pimienta gorda -Pimenta dioica, xate -Chamaedorea elegans y Ch. oblongata- y otras plantas para uso medicinal, construcción, ornamentales y cacería de subsistencia. Esta última se correlaciona y varía de acuerdo con las diferentes actividades económicas que se dan en el poblado a lo largo del año.

En la mayoría de las incursiones que los habitantes de Uuxactún realizan a la selva, sus perros los acompañan. Al cazar, estos son premiados dándoles la cabeza de la presa partida en trozos, la mayoría de los animales son destazados en el monte. Estos dos factores, limitan la colecta de especímenes y datos morfométricos completos y fidedignos.

- h) **Proyecto de Manejo de Vida Silvestre en Uuxactún:**

La zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM) posee un alto potencial de biomasa aprovechable, que está muy amenazada por el alto impacto humano. Las extracciones no tienen ningún tipo de manejo.

Los animales silvestres son cazados para satisfacer las necesidades de proteína animal, que es de alta calidad y bajo costo. Pero, la cacería indiscriminada afecta las poblaciones de animales silvestres. Por lo que era prioritario investigar la forma y cantidad de dichas extracciones el estado actual de las mismas, la dinámica poblacional, y al mismo tiempo organizar a los pobladores del lugar, sensibilizarlos respecto a la necesidad de manejar sustentablemente los recursos maderables y no maderables de la selva y ayudarles en el logro de dichos objetivos.

Para tratar de llevar a cabo lo anterior, en 1992 se inició un proyecto que pretende definir el Plan de Manejo de la fauna residente así como proporcionar bases científicas para el Calendario Cinegético (aún no vigente) elaborado por el CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Dentro de este proyecto participaron las siguientes entidades: Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza -UICN-, Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre -ARCAS-, CARE-

Guatemala a través del Proyecto EDUCAREMOS y LA ESCUELA DE BIOLOGIA DE LA UNIVESIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC- a través del Subprograma de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-.

Los estudiantes de Biología que han realizado el EPS dentro de este proyecto han generado valiosa información sobre la fauna cinegética del área (Morales, 1992; Bor, 1994; Ixcot, 1994; Alvarez, 1994), además de varios estudios de tesis sobre los mamíferos más cazados (Odocoileus virginianus, Mazama americana y Agouti paca), su aprovechamiento, parásitos, dieta natural; así como sucesión vegetal de los guamiles (Morales, 1993; Bor, 1995; Rivas, 1995; Orantes, 1995, respectivamente).

II. JUSTIFICACION

El valor socioeconómico que se da a la cacería para algunas poblaciones humanas en el área rural guatemalteca, se encuentra sub-estimado. Por lo que se debe dar énfasis a la cacería en los planes generales de manejo de los recursos naturales renovables. El uso sustentable de animales y plantas debe detener el avance de la sobreexplotación ayudando a conservar el valor de los ecosistemas lo más intacto posible.

A lo largo de su distribución geográfica, el tepezcuintle ha sido una de las especies de mayor importancia cinegética, debido al preñado sabor de su carne. En Centroamérica, las poblaciones naturales han disminuído en las últimas décadas principalmente debido a la cacería comercial y de subsistencia sin lineamientos; y a la destrucción de su hábitat, estando la especie en inminente peligro de extinción (Matamoros, 1980).

En Uuxactún, aparentemente aún se pueden encontrar poblaciones de tepezcuintle relativamente estables, debido al tamaño del área que circunda la aldea, a la dependencia directa de sus pobladores sobre los recursos que el bosque posee, y, a que en 1990 el área se declaró como Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya retardando la destrucción del bosque. No obstante, de acuerdo al registro de cacería de Agosto 1993 a Noviembre de 1994 se reportaron 891 tepezcuintles cazados (30% de los animales cazados), con un peso equivalente a 5,506 kg, siendo la especie más cazada (Morales, 1993; Alvarez, 1994; Ixcot, 1994; Rivas, 1994; Morales 1995; Rolling 1995).

A pesar de la gran importancia biológica y cinegética de la especie, existen a la fecha pocos estudios biológicos de campo, siendo prioritario generar más información sobre el estado actual y la dinámica de la población; necesaria para que se manejen sustentablemente por y para la comunidad, las poblaciones silvestres y evitar que esta importante fuente de carne se termine.

Debe recalcar que, toda información generada sobre la dinámica de la Biosfera Maya, repercute en una mejor protección y aprovechamiento sustentable de sus Recursos Naturales al ser tomada en cuenta en la definición del Plan de Manejo, que se formulará e implementará en el área; esto cobra más relevancia en Zonas de Usos Múltiples, donde hay presencia de comunidades y donde los recursos son subutilizados.

III. OBJETIVOS

A. Objetivo General:

1. Contribuir al conocimiento de la dinámica poblacional de *Agouti paca*, dentro de la Reserva de la Biósfera Maya.

B. Objetivo Específicos:

1. Determinar y describir preliminar mente la pirámide de edad de la población de tepezcuintle (*Agouti paca*) en la aldea de Uaxactún de junio de 1994 a junio de 1995, utilizando información sobre la dentición y cortes histológicos de dientes de los animales cazados.
2. Determinar si hay correlación entre la edad de los especímenes y el peso de los mismos.
3. Inferir los meses en que hay mayor reclutamiento de juveniles
4. Hacer proyecciones sobre cuando hay más mas adultos y cuando mas juveniles
5. Determinar los meses en que es más conveniente realizar muestreos posteriores para monitoreo de la población de tepezcuintles, de acuerdo a la composición de edades relativas, y el aprovechamiento a que son sujetos.
6. Proporcionar una fuente de referencia a futuros investigadores para estudios más detallados de las relaciones de factores naturales, y de explotación por el hombre, sobre la población de la especie; y comparar los patrones demográficos de la paca con los de otras especies similares explotadas sobre las cuales se tiene un conocimiento más amplio referente a regulación de poblaciones y técnicas de manejo.

IV. MATERIALES Y METODOS

A. Universo y muestra:

El Universo de Trabajo lo constuyó la población de Tepezcuintles del área de influencia de la aldea de Uaxactún. Se cuenta con los datos de los individuos cazados desde Julio de 1994 a abril de 1995, siendo 236 individuos reportados en el registro de cacería que se lleva en Uaxactún.

La muestra la constituyen 36 craneos de tepezcuintle donados por cazadores de Uaxactún, la muestra fué tomada por conveniencia respecto a la edad.

B. Materiales

1. Material y equipo.

- a. **Material y equipo de campo:** - Libreta de campo, cinta métrica, pesa de resorte (1-100 lbs), cuestionario de registro, equipo de disección, bolsas plásticas, etiquetas para identificación, material y equipo de oficina, equipo fotográfico.
- b. **Reactivos:** - Formol buferizado 10%, formol puro, ácido fórmico 100%, agua destilada, alcohol al 70%, 80%, 95% y 100% parafina, xilol, alcohol ácido, hematoxilina, eosina, permount.
- c. **Equipo de laboratorio de citohistología y microbiología:**
- Balanza, espátulas, recipientes de plástico de varios tamaños, gasa, papel mayordomo, bisturí, hoja de bisturí, pinzas, casetas para autotecnicón, moldes para inclusión, autotecnicón, aparato de inclusión, baño María, canasta para láminas de vidrio, Porta y cubre objetos, micrótopo, afilador de cuchilla de micrótopo, Horno, etiquetas autoadhesivas.
- d. **Cristalería:** - Vidrio de reloj, probetas graduadas, tubos de ensayo con tapadera, varillas de vidrio.

C. Métodos

1. Introducción:

Con el fin de elaborar una pirámide preliminar de la población de especímenes de tepezcuintle cazados, se observará el tipo de dentición y se realizarán cortes histológicos del segundo molar superior para identificar los anillos de tejido de cemento y hacer determinaciones de edad individual.

La recolección del material de referencia y las observaciones directas se harán durante 8 meses (Julio/1994-marzo/1995).

La preparación, técnica histológica y el análisis se harán según Collet (1981).

2. Fases del Estudio:

- a) Colecta de los cráneos enteros de los tepezcuttlies cazados en la aldea, anotando los siguientes datos para cada uno: peso del animal, sexo, fecha de colecta, lugar de la misma, tipo de dentición, si es posible se tomarán medidas morfométricas de los especímenes colectados.
- b) Extracción del segundo molar derecho superior de los tepezcuttlies cazados, identificándolos de acuerdo a los datos de la mandíbula correspondiente.
- c) Descalcificación de los dientes. (Ver Anexo No. 1).
- d) Aclaramiento, deshidratación, inclusión en parafina utilizando autotecnicón.
- e) Corte longitudinal la raíz de los molares en segmentos de 12 mm utilizando micrótopo.
- f) Tinción hematoxilina-eosina, montaje en portaobjetos de vidrio.
- g) Examen de los cortes para determinar los anillos de cemento, utilizando microscopio en aumentos de 40X y 100X.
- h) Determinación de la edad correlacionando el tipo de dentición el número de anillos de cemento observados.
- i) Análisis estadístico de los datos hallados.
- j) Conclusiones y recomendaciones.
- k) Elaboración del Informe Final

3. Análisis Estadístico de los datos:

En el análisis estadístico se utilizará el método de Collett.

- a. **Estimación de la representatividad de n:** Para evaluar si n es representativo se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \sigma^2}{\frac{(N-1) A^2 + \sigma^2}{N C^2}}$$

Siendo N= 236 individuos cazados, A= el límite de error en la estimación, NC = 1.64 el grado de confianza, σ^2 = es la varianza de la edad y n= 36.

- b. **Elaboración de la pirámide de edad:** Se realizará un diagrama de tallo y hoja por sexos.

- i. **Estimación del tiempo de nacimientos** Crecimiento de animales jóvenes: Collett (1981) estimó la edad en semanas, de los pesos corporales para especímenes relativamente jóvenes. Con datos de crecimiento obtenidos de 4 especímenes criados en cautiverio se llenó una curva de crecimiento. Los datos fueron combinados y ajustados por mínimos cuadrados y llevados a una ecuación de la siguiente forma:

$$\text{EDAD} = 36.5 - (19.5) (\ln (7.5 - \text{PESO}))$$

Semanas Kg

El error estandar de el estimado es 1.76 semanas. La curva fué usada para estimar la edad en semanas de especímenes menores que 5 kg. Dicha fórmula se utilizará en el presente estudio.

ii. **Estructura de edad** Para determinar si los especímenes colectados representan adecuadamente la estructura de edad de la población, se evaluarán homogeneidades o paralelismos entre submuestras definidas para (1) razón sexual y (2) regresiones dentro del sexo, del número sobre edad.

- **Homogeneidad de la razón sexual** la razón sexual (M : H) x (homogeneidad de proporciones).

- **Homogeneidad de la Estructura de Edad** Para evaluar la homogeneidad de la distribución de edad entre submuestras, regresiones de mínimos cuadrados de números de animales sobre la edad se ejecutarán dentro de cada submuestra, con la clase de 0-1 año excluída. El modelo usado será la forma log-lineal

$$\ln(\text{NUMERO} + 1) = a - b(\text{EDAD})$$

Donde a y b son la intersección y la pendiente, respectivamente. Las diferencias entre pendientes de submuestras para cada sexo, se evaluarán por pares discretos t-test de significancia entre regresiones (Steele y Torie 1960:173). En el dominio lineal, el coeficiente del término edad de el modelo log-lineal llega a un coeficiente p de sobrevivencia adulta anual de la relación $p = e$ elevado a b.

Regresiones Alternativas de Estructura de Edad

El modelo log-lineal de estructura de edad que se usará en el análisis anterior de homogeneidad describe la parsimoniosa situación de constante mortalidad para una población estacionaria. A examinar su validez para describir los datos aquí presentados, se evaluará contra dos modelos competitivos, (1) lineal y (2) log-cuadrático.

El modelo lineal.

$$\text{NUMERO} = a - b(\text{EDAD})$$

El modelo log-cuadrático,

$$\ln(\text{NUMERO}) = a - b_1(\text{EDAD}) - B_2(\text{EDAD})^2$$

Dentro de los sexos se ejecutarán regresiones de mínimos cuadrados de cada uno de los modelos y Test F de la significancia de la regresión. Los coeficientes de correlación se evaluarán por transformaciones t. Toda ecuación obtenida por ajuste de mínimos cuadrados para generar distribuciones de edad esperada se comparará con las distribuciones observadas de test Chi cuadrada de bondad de ajuste.

- c. **Evaluación de correlación entre edad-peso:** Se realizará un análisis de regresión, utilizando la fórmula de mínimos cuadrados $y = a + bx$. La evaluación será por ANDEVA y coeficientes (r y r^2), dependiendo de la correlación se transformarán o no los datos.
- d. **Determinación de meses de mayor reclutamiento:** Se realizará un análisis descriptivo por mes, indicando la proporción de adultos y juveniles presentes; a partir de este análisis y del aprovechamiento se recomendarán los meses adecuados para posteriores muestreos.

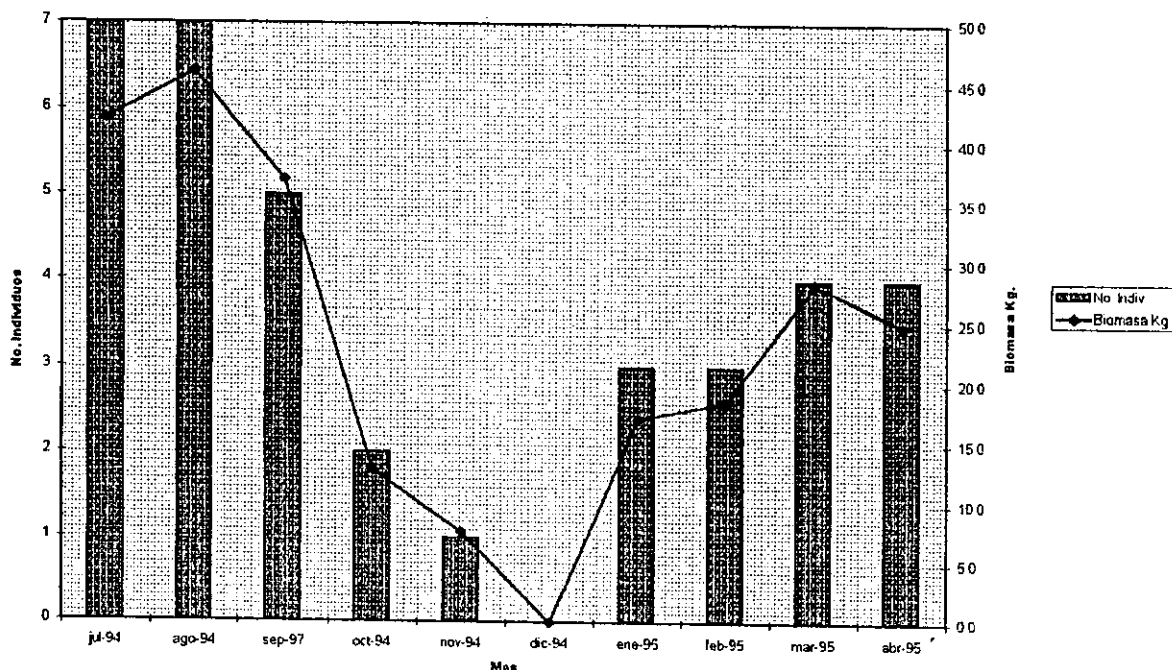
V. RESULTADOS

A. Pirámide de edad:

Se colectaron un total de 40 cráneos completos de tepezculntle, durante el período de estudio, por lo que el número inicial de la muestra fue de 40 molares. Se prepararon 116 láminas fijas de molares (un molar por cráneo), para examinar los anillos de cemento. Al examinar las láminas se descartaron cuatro molares (10%), debido a que no pudieron ser observados con claridad los anillos. Además en otros 9 molares (22.5%) hubo dificultad de hacer la lectura de dichos anillos.

El tamaño final de la muestra fué de 36 molares, correspondientes a 36 especímenes. 18 de éstos fueron hembras y 18 machos, siendo la proporción sexual de la muestra de 1 : 1 (Anexo No. 2). El total de la biomasa de animales colectados fué de 234.5 Kg, se observó relación directa entre la biomasa y el número de Individuos colectados por mes.

Gráfica No. 1
Distribución mensual de Individuos colectados y su biomasa



Las edades estimadas fluctuaron de 0.4 años hasta 7 años. La frecuencia más observada fué 3 años, con 11 observaciones, correspondiendo a 30.6%. La clase-edad de 7 años tuvo solamente 1 individuo, correspondiente a 2.8%.

Los meses de mayor colecta fueron Julio y Agosto, con 7 especímenes cada mes.

A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro No. 3
Cráneos de Tepezcuintles
colectados en Uaxactún:
Julio 1994 - Abril 1995
Resumen

| CLASE EDAD | H | M | TOT. | % |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0-1 | 3 | 3 | 6 | 16.6 |
| 1-2 | 2 | 2 | 4 | 11.1 |
| 2-3 | 3 | 3 | 6 | 16.7 |
| 3-4 | 6 | 5 | 11 | 30.6 |
| 4-5 | 2 | 2 | 4 | 11.1 |
| 5-6 | 2 | 2 | 4 | 11.1 |
| 6-7 | 0 | 1 | 1 | 2.8 |
| TOTAL | 18 | 18 | 36 | 100 |

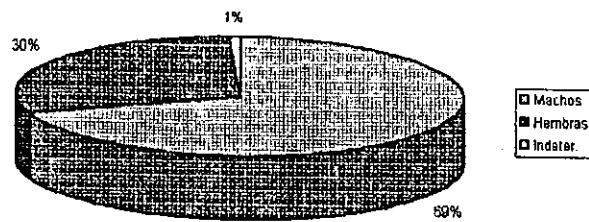
Clase Edad: Clase-edad estimada
H: No. de Hembras, M: No. de Machos

Cuadro No. 4
Distribución mensual por sexo y clase edad
de Tepezcuintles juveniles colectados,
cazados en Uaxactún:
Julio 1994 - Abril 1995

| FECHA DE CAZA | SEXO | | No. TOTAL | No. CLASE EDAD | | BIOMASA Kg. |
|------------------|-----------|-----------|--------------|----------------|-----------|----------------|
| | M | H | | 0-1 | 1-> | |
| jul-94 | 4 | 3 | 7 | 4 | 3 | 42.1 |
| ago-94 | 5 | 2 | 7 | 0 | 7 | 46.0 |
| sep-94 | 2 | 3 | 5 | 0 | 5 | 37.0 |
| oct-94 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 12.9 |
| nov-94 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7.7 |
| dic-94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ene-95 | 2 | 1 | 3 | 0 | 3 | 17.1 |
| feb-95 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 | 18.5 |
| mar-95 | 2 | 2 | 4 | 0 | 4 | 20.3 |
| abr-95 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 24.9 |
| TOTAL | 18 | 18 | 36 | 6 | 30 | 234.5 |

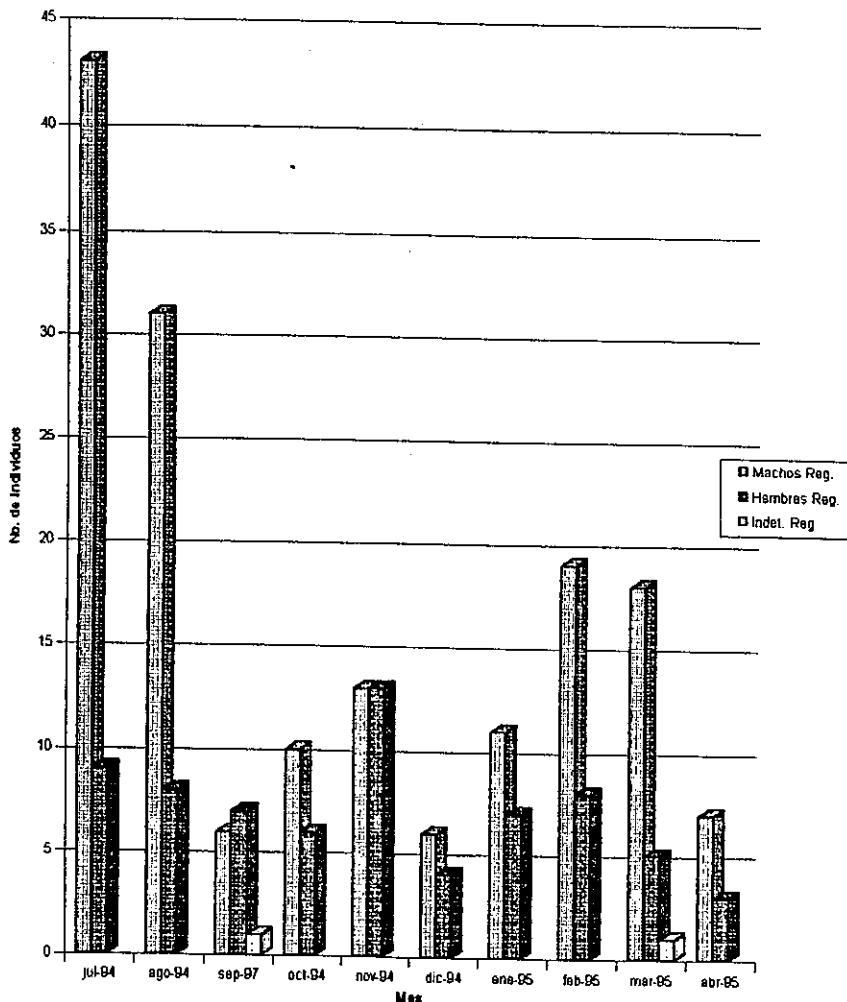
Se complementó la información con el registro de cacería de tepezcuintle en Uaxactún de julio 1994 a abril 1995. Se contó entonces, con los datos de la muestra colectada a los que se hizo el análisis dentario y los del registro mencionado incluyendo los datos generales de los especímenes de la muestra. El registro de Uaxactún reporta 236 especímenes cazados, 164 machos, 70 hembras y 2 con sexo no determinado.

Gráfica No. 4
Distribución por sexos de Tepezcuintles cazados en Uaxactún: Julio 1994 - Abril 1995



n=236
Fuente: Registro de Cacería de Uaxactún, 1994-1995

Gráfica No. 5
Distribución mensual de los sexos de Tepezcuintles cazados en Uaxactún: Julio 1994 - Abril 1995

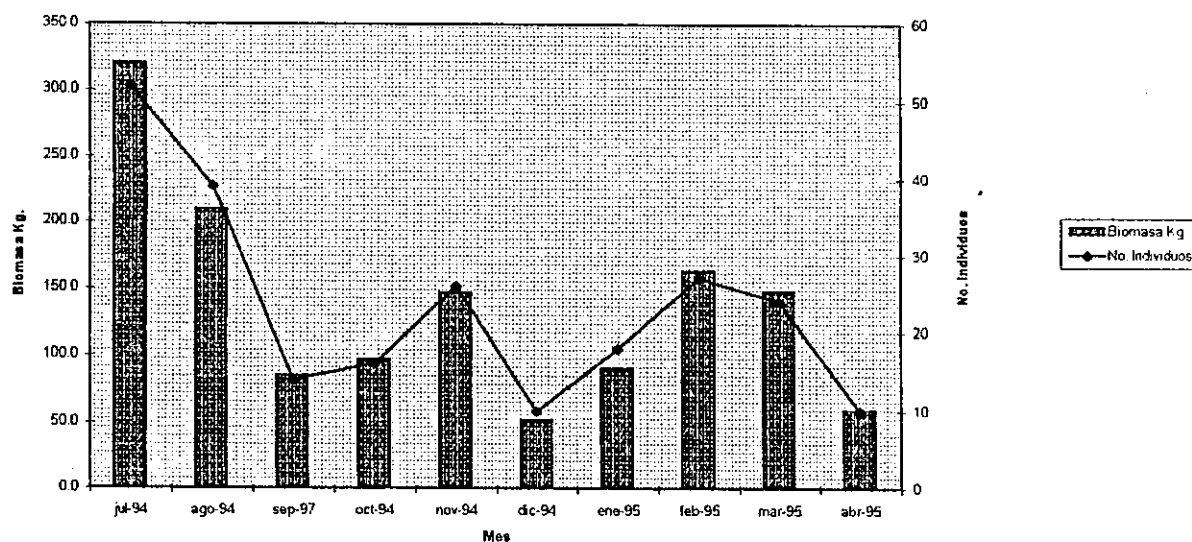


n= 236
Fuente: Registro de Cacería de Uaxactún, 1994-1995.

La biomasa total fué de 1,371.7 Kg. (3,017.74 libras).

Se observó relación directa entre la biomasa y el número tepezcuintles cazados.

Gráfica No.6
No. de Tepezcuintles cazados por mes y su biomasa



n=338; Kg. Tot:1371.7
Fuente: Registro de Cacería de Uaxactún, 1994-1995.

Se reportó también que las formas de caza fueron con arma, perro y humo, de día y de noche. Dicho registro tiene 70% de confiabilidad (Rolling, 1994; Anexo No. 5).

A continuación se presenta un resumen del registro de cacería de tepezcuintle en la comunidad de Uaxactún.

Cuadro No. 5
Registro de cacería de Tepezcuintle: Julio 1994 - Abril 1995
Resumen

| FECHA DE CAZA | SEXO | | | NUM. TOTAL | PESO TOTAL | PESO MEDIO | FORMA DE CAZA | | | | |
|---------------|------------|-----------|----------|------------|---------------|------------|---------------|------------|-----------|------------|----------|
| | M | H | I | | | | N | A | P | D | I |
| Jul-94 | 43 | 9 | | 52 | 320.7 | 6.2 | 26 | 36 | 6 | 16 | 1 |
| Ago-94 | 31 | 8 | | 39 | 209.9 | 5.4 | 15 | 24 | 11 | 20 | |
| Sep-94 | 6 | 7 | 1 | 14 | 84.6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 5 | |
| Oct-94 | 10 | 6 | | 16 | 96.6 | 6 | 5 | 9 | 3 | 7 | 2 |
| Nov-94 | 13 | 13 | | 28 | 148.4 | 5.6 | 14 | 15 | 11 | 12 | |
| Dic-94 | 6 | 4 | | 10 | 52 | 5.2 | 7 | 7 | 3 | 3 | |
| Ene-95 | 11 | 7 | | 18 | 90.3 | 5 | 4 | | | 7 | |
| Feb-95 | 19 | 8 | | 27 | 163.6 | 6 | 5 | | | 15 | 1 |
| Mar-95 | 18 | 5 | 1 | 24 | 148.2 | 6.2 | | | | 23 | 1 |
| Abr-95 | 7 | 3 | | 10 | 59.4 | 5.9 | | | | 8 | |
| TOTAL | 164 | 70 | 2 | 236 | 1371.7 | 5.8 | 85 | 100 | 39 | 118 | 5 |

Sexo: No. de

M: Machos, H: Hembras, I: Indeterminados

Peso: Peso en Kg.

Forma de Caza: No. de Especímenes Cazados

N: Noche, A: Arma, P: Perros, D: Día, I: forma indeterminada

Fuente: Registro de Cacería de Uaxactún, 1994-1995.

B. Correlación edad - peso:

No existe correlación entre la edad de los especímenes y el peso de los mismos (Prueba de correlación $r = 0.24376$ $Pr > R = 0.1520$, Anexo No. 6).

C. Meses de mayor reclutamiento:

Para inferir los meses de mayor reclutamiento de juveniles, se estimó la fecha de nacimiento de los juveniles reportados (Clase edad de 0 - 1 años) en los meses de Enero, Marzo, Agosto, Octubre y Noviembre, aunque se considera que hay pocos individuos para hacer una inferencia sobre agrupamiento de nacimientos. El siguiente cuadro ilustra lo anterior.

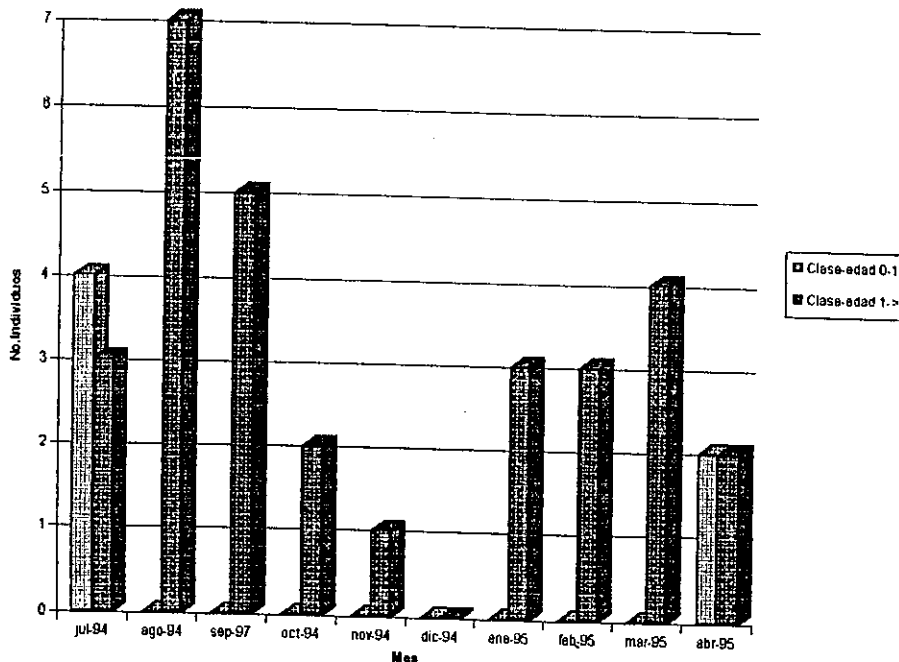
Cuadro No. 8:
Fecha estimada de nacimiento
de Tepezcutiles juveniles colectados:
Julio 1994 - Abril 1995

| Mes | No. Ind. |
|-------|----------|
| Ene | 3 |
| Mar | 2 |
| Ago | 3 |
| Oct | 1 |
| Nov | 1 |
| Total | 10 |

D. Proporciones relativas de adultos y juveniles:

La gráfica No. 7 describe la distribución mensual de individuos colectados según la clase- edad 0-1 años y la clase-edad 1-> años con el fin de distinguir entre juveniles y adultos. Se observa que la distribución mensual por clase-edad es irregular, pues solamente en julio de 1994 y abril de 1995 observamos especímenes de la clase edad de 0-1 años, y sumando un total de 6 individuos; comparada contra 30 individuos de la clase edad de 1->. (Cuadro No. 4). Se determinó que con los datos obtenidos no es posible hacer inferencias para la población.

Gráfica No. 7
Distribución mensual por clase-edad de Tepezcutiles colectados,
cazados en Uaxactún: Julio 1994 - Abril 1995



VI. DISCUSION DE RESULTADOS

A. Pirámide de edad:

Como se observa en el diagrama de tallo y hoja, la clase edad de 3 - 4 años es la mayoritaria, y las demás clases - edades, permanecen casi constantes en número.

Esto no concuerda con el estudio de Collet (1981) que refleja que la clase mayoritaria es la de menos de un año, con un 42 % y las demás clases van disminuyendo gradualmente, reflejando mortalidad entre sus miembros, y la tendencia de que pocos especímenes de una clase edad llegan a la siguiente.

Entre las causas de este fenómeno podemos mencionar:

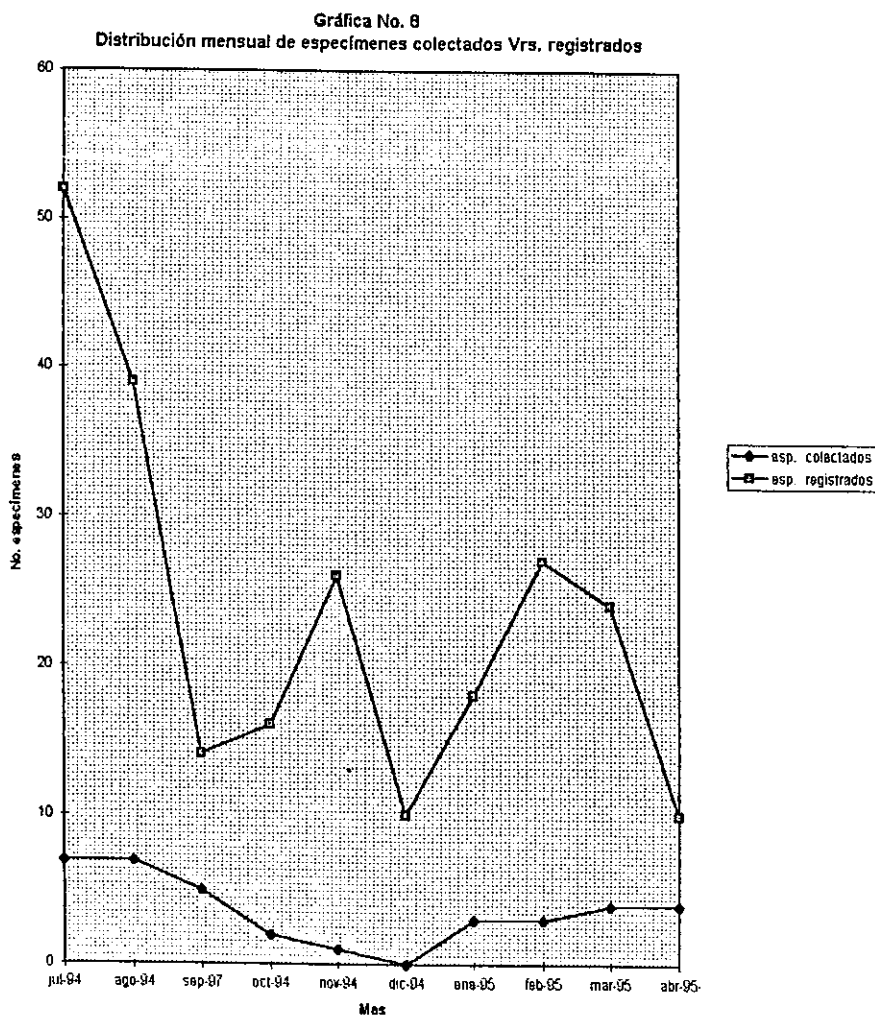
1. Tamaño muestra y técnica de colecta

Como se mencionó en los antecedentes, la colecta de cráneos de tepezcuinte fué muy difícil pues los cazadores acostumbran dar dichos cráneos a sus perros como un "premio" por haber rastreado y/o atrapado la presa. Se mantuvo comunicación con los cazadores principales para que donaran los cráneos a la investigación, no se contó con dinero efectivo para comprar todos los cráneos requeridos por considerar que al ofrecer un pago por cada cráneo colectado se sesgaría la investigación y el registro de cacería, solamente en casos especiales se pagó en efectivo el cráneo.

Otra situación que hace difícil la colecta de cráneos en el campo es que estos deben limpiarse y secarse al sol por varios días, lo que debe hacerse con mucho cuidado, para evitar que los perros, gatos y ratas los roben y dañen.

Estas son razones importantes para entender el porqué del tamaño de muestra con el que se trabajó.

A pesar del pequeño número de individuos colectados, al comparar las distribuciones mensuales de especímenes colectados Vrs. los especímenes anotados en el registro de cacería de la aldea de Uaxactún, observamos tendencia hacia coincidencias generales.



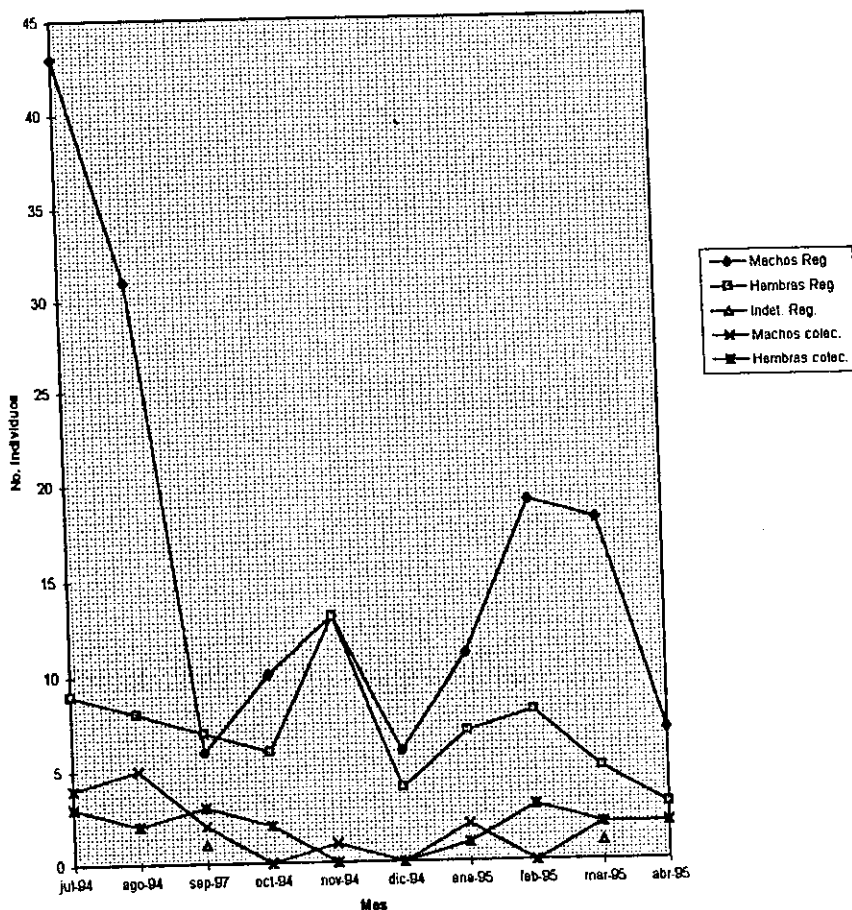
Durante los meses de julio y agosto se observó la mayor cantidad de especímenes cazados, esto puede deberse a que aún no se ha establecido la época lluviosa, que da inicio a la temporada de extracción de resina de chicle y el precio de la palma de xate baja. Muchos hombres tienen más tiempo e interés de cazar. Debido a esto, fué más fácil la colecta de cráneos, siendo relativamente alta durante estos meses.

En los meses de septiembre a febrero disminuye la cacería en general por ocuparse los cazadores principalmente en extraer chicle.

Durante diciembre y marzo, se cazó muy poco tepalcuhtle, y la colecta de cráneos fué difícil. A lo largo de varios años en Uaxactún se ha notado que en general la cacería baja durante el mes de Diciembre, lo que puede deberse a las celebraciones de Navidad y fin de año donde se consumen animales domésticos de engorde, como pavos y cerdos.

Sin embargo, al comparar las distribuciones mensuales de los sexos de los individuos colectados Vrs. los registrados, observamos mucha variación. Esto puede deberse a reportes erróneos sobre los sexos de los individuos cazados en el registro de la aldea, y al tamaño de la muestra.

Gráfica No. 9
Distribución mensual por sexos de individuos colectados Vrs. registrados



2. Factores Ambientales y Comportamiento de la Especie:

En investigaciones como la presente, existen muchas variables que no pueden controlarse y que pueden influir sobre los resultados. Aunque se desconoce el grado de su influencia vale la pena mencionar, por ejemplo, los factores ambientales y comportamiento de la especie. Se considera que factores ambientales y etológicos pueden haber causado variación en la estructura de edad de tepezcuties, al haber influido en la colecta de la muestra. Entre estos factores pueden mencionarse la calidad de hábitat de colecta, la distancia entre el sitio de caza y la aldea, los factores climáticos y su influencia sobre la fenología de especies nutricias del tepezcutie, las técnicas y la presión de caza, etc.

- a) **Calidad de Hábitat:** Incluye la disponibilidad de lugares donde el tepezculintle se oculta (cuevas o tocones), de alimento y agua. Teniendo en cuenta la territorialidad de la especie, debe existir una alta competencia intraespecífica por tener un territorio con calidad de hábitat.

Las interacciones específicas como comportamiento territorial pueden determinar el tamaño poblacional y el reclutamiento de adultos jóvenes en poblaciones fuertemente aprovechadas (Collet, 1981). Si un individuo es cazado, se esperaría que el área desocupada sería ocupada rápidamente por otro individuo. La cacería de la especie y la edad de los mismos puede variar por este aspecto.

- b) **Factores Ambientales:** El clima benigno o riguroso y su relación con la fenología de especies alimenticias para el tepezculintle pueden influir en la variación de su estructura de edad, pues épocas críticas pueden ocasionar migración hacia lugares con mayor disponibilidad de alimentos y agua, o la muerte. Esto tendrá que reflejarse en la cacería y en la obtención de la muestra.

La época lluviosa también influye mucho en la cacería. Según algunos cazadores de Uaxactún, los perros cazan menos si está lloviendo, pues los rastros se borran. Por lo mismo, los cazadores prefieren salir sin lluvia.

- c) **Técnicas de Caza:** Entre las técnicas más usadas en la cacería del tepezculintle se encuentran el acecho nocturno, cuando no hay luna, en sitios de comederos (árboles con frutos comestibles) o bebederos. Al llegar el tepezculintle al comedero o bebedero, el cazador lo ilumina a los ojos con una linterna, encandilándolo y disparándole con un arma. También se utilizan perros que rastrean el lugar donde el tepezculintle se oculta, algunas veces el mismo perro se introduce en la cueva o tocón, sacando al tepezculintle. Otras veces, el cazador ahuma el escondite, para que el tepezculintle salga a respirar. En ambos casos, el cazador puede disparar a la presa, o, hierla con un machete. El perro contribuye a atrapar a la presa (Morales, 1993).

Es posible que ciertas clase edades y/o sexos sean susceptibles a ciertas técnicas de caza. Por ejemplo, se puede pensar que los cuidados parentales de las madres hacia sus crías sean muy fuertes, para proteger a la cría, reflejándose en la cacería y obtención de la muestra.

También debe tenerse en cuenta la geomorfología de origen kárstico de las cuevas, que muchas veces cuentan con varias salidas y hacen más fácil que el tepezculintle se escape del cazador (Morales, 1993). Se podría pensar que los tepezculintles más pequeños tendrían más éxito para esconderse en las cuevas o tocones o ocupar las cuevas abandonadas excavadas por armadillos.

3. Preparación de láminas:

El proceso de descalcificación fué muy lento (casi 3 meses), se utilizaron ácidos débiles para descalcificar y al cortar se presentaron dificultades técnicas. Aunque se recomienda la celoidina para la inclusión de tejido dentario, se utilizó parafina por ser más económica, de fácil obtención, y según técnicas revisadas dar buenos resultados.

Al hacer los cortes se observó en el tejido cierto grado de dureza, ocasionando que al cortar, algunos especímenes hayan sufrido rompimiento o plegamiento del tejido, siendo difícil observar los anillos en algunas láminas.

El corte del molar fué longitudinal para poder observar más área, aunque se dió prioridad a las lecturas en el area entre las raíces (horcajadura) y el ápice de la raíz donde las capas de cemento son más anchas; siendo la porción mejor para contar. (Collet, 1981; Linhart y Knowiton, 1967). Se realizó un promedio de 2 láminas por cada molar y cada lámina tenía varios cortes de tejido. De dichas láminas se escogieron las mejores para los conteos.

Los daños ocurridos en cualquier porción de la capa de cemento al preparar el corte hicieron difícil la identificación de las estructuras dentarias. Como se mencionó en los resultados, 4 molares (10% de la muestra) de especímenes adultos fueron rechazados por no observarse las estructuras deseadas, y 9 molares (22.5%) dieron lecturas inseguras, pues en algunas porciones desaparecían los anillos, o no se podía distinguir claramente el número de los mismos.

La literatura consultada reporta la dificultad para el conteo de anillos, debido a rompimiento, plegamiento o remoción de tejido durante la preparación de láminas y la presencia de anillos irregulares (Gilbert, 1966; Lockard, 1972). Se describen 3 tipos de anillos irregulares causantes de error en el conteo de capas de cemento en ciervos adultos: anillos falsos, quebrados y compuestos. Estos ocurrieron más frecuentemente en la porción anterior de la raíz, donde la capa de cemento es más ancha. Para reducir el doblamiento de los cortes al colocar los cortes en láminas se ha utilizado un aparato antienrollante (Rice, 1980).

B. Correlación Edad-Peso:

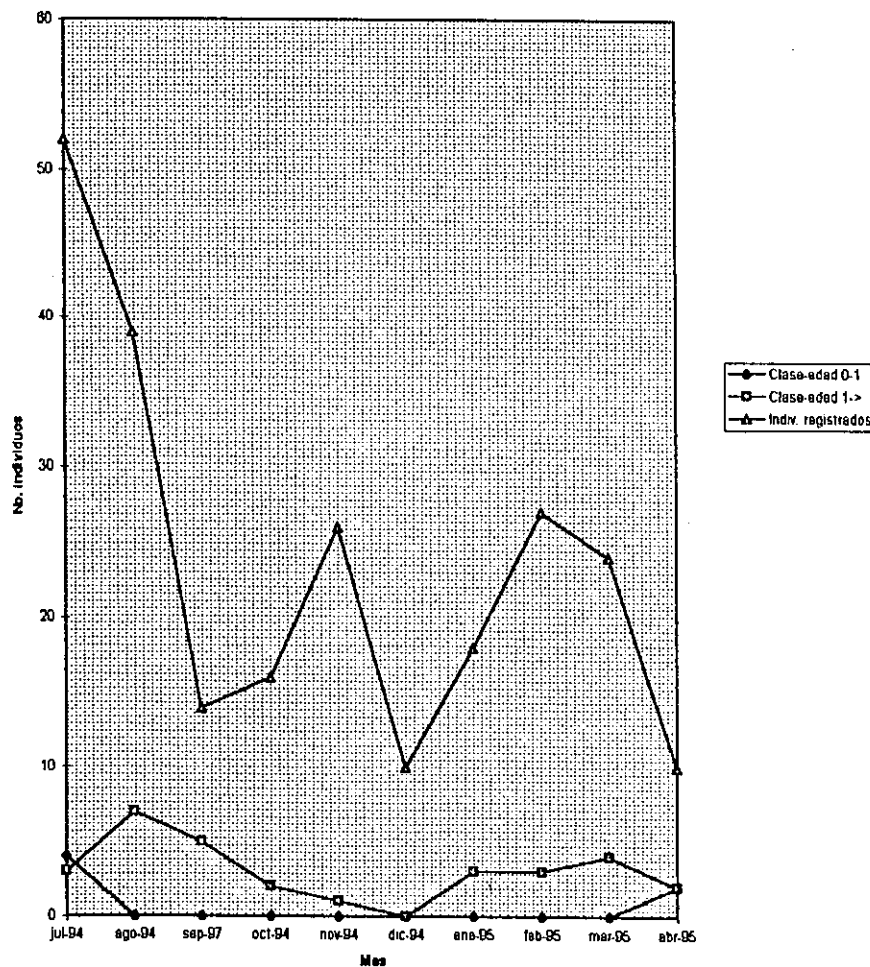
Sobre la falta de correlación edad-peso, puede pensarse que el peso es una variable que depende de factores ambientales y etológicos ya mencionados, así como características fisiológicas del individuo.

Una temporada ambiental crítica, la calidad de hábitat, la distancia entre las fuentes de alimento, agua y el escondite del individuo puede afectar fácilmente el peso de los individuos. Los cazadores aseguran que los individuos con mejor alimentación poseen mejor peso.

C. Proporciones relativas de adultos y juveniles:

Como se observó en los resultados, la distribución mensual por clase-edad es irregular, pues solamente en julio de 1994 y abril de 1995 observamos especímenes de la clase edad de 0-1 años. Se determinó que con los datos obtenidos no es posible hacer inferencias para la población. Se ilustra lo anterior al comparar la distribución mensual de individuos registrados Vrs. la clase-edad de los individuos colectados.

Gráfica No. 10
Distribución mensual clase-edad de individuos colectados
Vrs. individuos registrados



Para ello, se consideró dos clases-edad: juveniles = 0-1 años y adultos = 1->. Llama la atención el hecho de que en el mes de julio de 1994 cuando se registraron más especímenes cazados en Uaxactún, aparezcan 4 especímenes juveniles (lo que podría demostrar efectividad del muestreo), pero en el mes de abril de 1995 uno de los meses de menor cantidad de especímenes colectados nuevamente se colecten juveniles.

Nuevamente podemos pensar que los factores que influyeron en estos resultados pudieron ser el tamaño de la muestra, factores ambientales, genéticos y etológicos, así como las técnicas de caza, la fisiografía del área y las cuevas que habitan los tepezcutines.

D. Presión de Cacería:

Se esperaba que un muestreo sobre especímenes cazados, reflejaría la situación real de la estructura de edad de las poblaciones de tepezcutientes, ubicadas en un radio de aproximadamente 14 a 16 Km. alrededor de Uaxactún (distancia más lejana que un cazador o un recolector camina para poder volver el mismo día a la

aldea y consumir la carne) con la idea de que la cacería de tepezcutiente no es selectiva; cazándose al igual machos que hembras, juveniles y adultos. Como se ha mencionado, el pequeño tamaño de muestra impide que los resultados de los análisis puedan generalizarse con certeza hacia la población.

Sin embargo, según el registro de cacería de Uaxactún pareciera que la estrategia de cacería de tepezcutiente está más dirigida hacia los machos que a las hembras (debe tenerse en cuenta la confiabilidad de 70% de dicho registro).

Para complementar y comparar la información del análisis dentario y del registro de cacería de la aldea, se cuenta con los resultados preliminares del registro de cacería en campamentos chicleros en temporada de chicle 1996-1997, en el área de influencia de Uaxactún. En dicho registro, con respecto al tepezcutiente, se reportan 35 hembras y 46 machos; 10 juveniles y 60 adultos. (Morales, Morales, Mc Nab; en proceso).

Tomando en cuenta los cambios en la dinámica de la cacería, debidos a la estacionalidad de las demás extracciones (chicle, xate, pimienta), se asume que los efectos de la cacería de tepezcutientes no están uniformemente distribuidos en toda el área de influencia de Uaxactún.

Ademas de la presión generada por la cacería humana, los predadores naturales del tepezcutiente (el jaguar, el ocelote, etc) son causa de mortalidad y las poblaciones de los mismos han aumentado en el área, por la veda decretada desde 1970 (J. Corado, com. pers. 1994).

VII. CONCLUSIONES

A. Cacería de Tepezculntle en Uaxactún:

1. En la aldea de Uaxactún, la presión de cacería hacia el tepezculntle es muy alta.
2. La estrategia de cacería de tepezculntle tiende más al aprovechamiento de los machos y de los individuos adultos.
3. Los efectos de la cacería no están uniformemente distribuidos en el área de influencia de Uaxactún ni en espacio, ni en tiempo. La cacería para el consumo de la aldea se extiende en un radio de aproximadamente 14 a 16 Km y es más intensa durante los meses de Febrero a Julio, en Agosto al iniciar la temporada de extracción de chicle cambia al extenderse a mayor distancia; por lo que el impacto de los cazadores locales probablemente disminuye.
4. El registro de Uaxactún para el período de julio 1994 a abril 1995 reporta 236 especímenes cazados, 164 machos, 70 hembras y 2 con sexo no determinado. La biomasa total fué de 1,371.7 Kg. (3,017.74 libras).
5. No se ha estimado la influencia de los predadores naturales del tepezculntle en la mortalidad de los mismos.

B. Tamaño muestra y técnica de colecta

1. El tamaño final de la muestra fué de 36 especímenes 18 hembras y 18 machos.
2. El total de la biomasa de tepezculntle colectados durante ese mismo período fué de 234.6 Kg.
3. La gran dificultad de colectar los cráneos, debido su uso como alimento para los perros rastreadores, fué la principal razón del tamaño de muestra del presente trabajo.
4. Al comparar las distribuciones mensuales de número de especímenes colectados Vrs. registrados, observamos tendencia hacia las siguientes coincidencias generales:
 - a) Durante los meses de julio y agosto se observó la mayor cantidad de especímenes cazados, siendo más fácil la colecta de cráneos.
Durante los meses de septiembre a febrero disminuye la cacería en general, por ocuparse los cazadores principalmente en extraer chicle.
 - b) Durante los meses de diciembre y marzo, se cazó muy poco tepezculntle, y la colecta de cráneos fué difícil.

C. Factores Ambientales y Comportamiento de la Especie:

1. Factores ambientales y etológicos (calidad de hábitat de caza, distancia entre el sitio de caza y la aldea, factores climáticos y su influencia sobre la fenología de especies nutricias del tepezculntle, técnicas y presión de caza, etc), influyen en la cacería de la especie y pueden haber causado variación en la estructura de edad de los tepezculntle colectados.

D. Preparación de láminas:

1. La descalcificación de molares de tepezcuintle utilizando ácidos débiles fué un proceso muy lento.
2. La calidad de las secciones de puntas de raíz y lados debe tenerse presente para una apropiada identificación de edad por la técnica de capas de cemento dental, pues los daños ocurridos en la capa de cemento al preparar algunas láminas fijas hicieron difícil la identificación de las estructuras dentarias.
3. 4 molares (10% de la muestra) de especímenes adultos fueron rechazados por no observarse las estructuras deseadas.
4. 9 molares (22.5%) dieron lecturas inseguras, pues en algunas porciones desaparecían los anillos, o no se podía distinguir claramente el número de los mismos.

E. Estructura de Edad y Sexo de la muestra:

1. La estructura de edad y sexo de la muestra analizada no presentó la forma piramidal esperada, al evaluar la estructura de edad, usando los modelos lineal, log-lineal y log-cuadrático no se encontró homogeneidad, se considera que la causa principal de este fenómeno reside en el tamaño de la muestra.
2. Las edades estimadas de la muestra fluctuaron de 0.4 años hasta 7 años.
3. La frecuencia más observada fué 3 años, con 11 observaciones (6 hembras y 5 machos), correspondiendo a 31%.
4. La clase-edad de 7 años tuvo solamente 1 individuo, correspondiente a 2.8%.
5. Las demás clases-edades, permanecen casi constantes en número.
6. Aunque la proporción sexual final de la muestra fué 1:1, la distribución mensual de la muestra por sexo fué irregular.

F. Correlación edad - peso:

1. No se encontró correlación entre la edad de los especímenes y el peso de los mismos.
2. El peso es una variable que depende de factores ambientales, genéticos, fisiológicos y etológicos del individuo.

G. Meses de mayor reclutamiento:

1. Los meses estimados de nacimiento de los juveniles colectados fueron Enero, Marzo, Agosto, Octubre y Noviembre.
2. Se considera que hay pocos individuos para hacer inferencias sobre agrupamiento de nacimientos.

H. Proporciones relativas de adultos y juveniles:

1. La distribución mensual por clase-edad es irregular, pues solamente en julio de 1994 y abril de 1995 observamos especímenes de la clase edad de 0-1 años.
2. Se determinó que con los datos obtenidos no es posible hacer inferencias para la población.

VIII. RECOMENDACIONES

Considerando la importancia del tepezculntle en la dieta de los habitantes de la aldea de Uaxactún y otras áreas rurales, se recomienda:

A. Participación de los beneficiarios directos de la cacería:

1. En los lugares donde exista el aprovechamiento de carne silvestre por parte de comunidades que subsistan de este recurso, debe involucrarse más a los cazadores incentivando su participación en la estimación del impacto de la cacería, y aprovechar y fortalecer sus conocimientos sobre la importancia de manejar el aprovechamiento de la carne silvestre, para que su utilización pueda continuar a largo plazo. Sin la participación de quienes se benefician directa y diariamente de la vida silvestre, las investigaciones realizadas no generarán los planes de manejo de fauna cinegética, actualmente tan necesarios.

B. Cacería de Tepezculntle en Uaxactún y colecta de muestras:

1. Se recomienda continuar con el registro de cacería en Uaxactún tanto en la aldea como en los campamentos chicleros y xateros para conocer y estimar la presión de cacería hacia las especies cinegéticas, en especial al tepezculntle, por ser muy alta. Los datos a registrar deben ser: especie, sexo, medidas básicas, peso, edad estimada, condición reproductiva, fecha, hora, forma y lugar de caza, así como la distancia del sitio de cacería a la aldea.
2. Estimar la mortalidad del tepezculntle por predadores naturales.
3. Mejorar la técnica de colecta de los cráneos, a través de una mayor participación de los cazadores en la estimación del impacto de la cacería, y el conocimiento de la importancia de manejar el aprovechamiento de la carne silvestre, para que su utilización pueda continuar a largo plazo.

C. Análisis de Estructura de Edad a nivel Microscópico

1. Si existiera la posibilidad de contar con todo el complejo material y equipo de laboratorio, así como el personal adecuado para realizar investigaciones como la presente, se recomienda efectuar el análisis de los anillos de cemento para determinar la edad de los especímenes colectados a nivel microscópico y buscar características macroscópicas (aparte del peso), que den indicio de la edad del espécimen. Esto sería muy útil para la determinación rápida y más económica de edad a nivel de campo.
2. Al mismo tiempo, se considera muy valioso, el análisis micro y macroscópico de los tractos reproductivos, en especial de las hembras colectadas, con el fin de determinar condición reproductiva y, si existe o no, la agrupación de nacimientos. El hecho de existir agrupación de nacimientos sería muy útil para proponer una veda de cacería para la especie.

D. Preparación de láminas:

Con el fin de evitar daños a la capa de cemento de las piezas dentales, que dificulten la identificación de las estructuras dentarias se recomienda:

1. Utilizar otra técnica para la descalcificación de piezas dentales, más rápida y eficaz.
2. Utilizar como material de inclusión celoidina.
3. Reconocer las estructuras irregulares presentes en las láminas fijas de piezas dentales.

E. Análisis de Estructura de Edad a nivel Macroscópico

1. Si por el contrario, no se cuenta con el equipo, material y personal para llevar a cabo el análisis microscópico, se recomienda implementar estudios menos costosos, más rápidos y prácticos, que den una idea de la estructura poblacional, a través del aprovechamiento de que es sujeta la especie, y de investigaciones paralelas como observaciones de rastros y búsqueda con perros.
2. Para el análisis de cráneos colectados, se recomienda la agrupación de la muestra en dos intervalos clase-edad: los neonatos-sub adultos y los adultos reproductores. La estimación de la clase edad podría depender de medidas de huesos craneales, presencia de suturas craneales y tipo de dentición, paralelo a observaciones macroscópicas de los tractos reproductivos de las hembras y glándulas mamarias para verificar estado reproductivo y determinar si hay o no agrupamiento de nacimientos.

F. Meses adecuados para realizar muestreos:

Como resultado de la presente investigación, se considera que se cuenta con muy poca información para hacer inferencias sobre cuando hay más adultos y cuando más juveniles en la población. Sin embargo, de acuerdo a la estacionalidad climática y de la caza, al tiempo de gestación de la especie y al hecho de que no se han encontrado evidencias de agrupamiento de nacimientos, se recomienda efectuar muestreos durante los meses de Septiembre, Diciembre, Marzo, Junio, si no fuera posible llevar a cabo la colecta y el análisis durante todo un año.

IX. REFERENCIAS

- 1 Alvarez, N. 1994. **Informe final de EPS.** Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia-USAC. Guatemala. 72p.
- 2 Bor, S. 1994. **Informe final de EPS.** Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia-USAC. Guatemala. 69p.
- 3 Collet, S. 1981. **Population characteristics of Agouti paca (Rodentia) in Colombia.** Publications of the Museum, Michigan State University. EUA. 489-601 pp.
- 4 Craigmyle, M. 1975. **Color Atlas of Histology.** Year Book Medical Publishers, Inc. . Inglaterra. 320 p.
- 5 Galvez, J. et al. 1990. **Estudio preliminar de los recursos naturales renovables y las características socioeconómicas de las comunidades en el área de influencia aledaña al Biotopo (El Zotz), Petén.** Guatemala. 31 p.
- 6 Hernández, O; García, E. 1990. **Guía sobre Técnicas Histológicas del Curso de Histología I:** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-USAC. Guatemala .11p.
- 7 Ixcot, L. 1994. **Informe final de EPS.** Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia-USAC. Guatemala. 63p.
- 8 Jefers, J. 1991. **Modelos en Ecología.** Oikos-tau, SA. España. 94p.
- 9 Jolón, M. 1994. **Informe final de EPS.** Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia-USAC Guatemala. 87p.
- 10 Linhart, U. S. and Knowlton, U. S. 1967. **Determining age of coyotes by tooth cementum layers.** J. Wildl. Mgmt. 31(2): 362-365.
- 11 Matamoros, Y. 1980; **Contribución al estudio de la biología del Tepezcutlie (*Cuniculus paca*) en cautiverio.** Facultad de Ciencias-UCR Costa Rica .74 p.
- 12 Matamoros, Y. 1985. **Fauna: El Tepezcutlie.** Biocenosis 1 (4) No. 5 abril-Junio. Costa Rica. 21-22.
- 13 Mendenhall, W. 1989. **Introducción a la Probabilidad y la Estadística.** Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. México. 617 p.
- 14 Morales, JR. 1993. **Caracterización etnozoológica de la actividad de cacería en la comunidad de Uaxactún, Flores, El Petén.** Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Tesis de graduación. Guatemala
- 15 Ozaeta, A. 1992. **Diagnostico general de la comunidad de Uaxactún, Flores, Petén.** Facultad de Agronomía-USAC-UICN Guatemala. 39p.
- 16 Pérez, E. 1992. **Agouti paca.** Mammalian Species. 404: 1-7.
- 17 Rice, L. A. 1980. **Influences of irregular dental cementum layers on aging deer incisors.** J. Wildl. Manage. 44(1):266-268.
- 18 Rivas, J. 1994. **Informe final de EPS.** Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia-USAC. Guatemala. 61p.
- 19 Rosales, P. 1991. **Lista roja para Guatemala.** CECON. Guatemala. 15p.
- 20 Rolling, G. 1995. **Informe Anual del Programa Piloto de Manejo de Vida Silvestre de ARCAS/UICN/CONAP/USAC-Escuela de Biología en Uaxactún, Petén, Guatemala.** 49p.
- 21 Zuñiga, T. 1993. **El tepezcutlie *Agouti paca* en el refugio de vida silvestre Barra del Colorado: Contribuciones para su manejo.**UNA-PRMVS. Costa Rica 17p.

X. ANEXOS

Anexo No. 2
Cuadro No. 7
Craneos de Tepezcuintles colectados,
cazados en Uaxactún:
Julio 1984 - Abril 1995

| No. | FECHA | PESO Kg. | SEXO | EDAD EST. | # |
|-----|----------|----------|------|-----------|----|
| 1 | 1/07/84 | 4.1 | H | 0.4 | 43 |
| 2 | 3/07/84 | 3.6 | M | 0.4 | 46 |
| 3 | 12/07/84 | 7.3 | H | 0.6 | 44 |
| 4 | 12/07/84 | 6.4 | M | 0.7 | 45 |
| 5 | 12/07/84 | 7.2 | H | 2 | 16 |
| 6 | 25/07/84 | 7.2 | M | 3 | 2 |
| 7 | 28/07/84 | 6.3 | M | 5 | 4 |
| 8 | 0/08/84 | 8.6 | M | 1 | 3 |
| 9 | 2/08/84 | 7.7 | M | 7 | 1 |
| 10 | 2/08/84 | 7.7 | M | 3 | 6 |
| 11 | 0/08/84 | 5 | M | 3 | 9 |
| 12 | 3/08/84 | 8.8 | M | 1 | 12 |
| 13 | 24/08/84 | 4.5 | H | 1 | 41 |
| 14 | 27/08/84 | 3.7 | H | 3 | 10 |
| 15 | 5/09/84 | 8.1 | M | 2 | 5 |
| 16 | 5/09/84 | 7.2 | H | 2 | 8 |
| 17 | 15/09/84 | 7.7 | H | 3 | 13 |
| 18 | 24/09/84 | 6.3 | H | 3 | 7 |
| 19 | 25/09/84 | 7.7 | M | 5 | 11 |
| 20 | 4/10/84 | 8.4 | H | 4 | 15 |
| 21 | 4/10/84 | 4.5 | H | 1 | 42 |
| 22 | 3/11/84 | 7.7 | M | 2 | 14 |
| 23 | 12/01/85 | 5.4 | M | 2 | 23 |
| 24 | 18/01/85 | 5.4 | M | 4 | 25 |
| 25 | 18/01/85 | 8.3 | H | 4 | 27 |
| 26 | 8/02/85 | 3.6 | H | 3 | 29 |
| 27 | 8/02/85 | 6.8 | H | 3 | 26 |
| 28 | 21/02/85 | 8.1 | H | 5 | 28 |
| 29 | 15/03/85 | 8.8 | M | 3 | 31 |
| 30 | 18/03/85 | 5.4 | H | 2 | 19 |
| 31 | 19/03/85 | 7.7 | H | 3 | 21 |
| 32 | 28/03/85 | 8.4 | M | 3 | 30 |
| 33 | /04/85 | 6.3 | H | 5 | 17 |
| 34 | /04/85 | 7.2 | M | 4 | 18 |
| 35 | 1/04/85 | 4.1 | H | 0.4 | 47 |
| 36 | 3/04/85 | 7.3 | M | 0.6 | 48 |

Observaciones:
H: Hembra, M: Macho
Edad Est: Edad en Años
#: No.de colecta.

A. Anexo No. 1

Fórmula de la Solución Descalcificante para tejido óseo (Gooding y Stewart).

200 cc. de Acido Fórmico al 100%
100 cc. de Formaldehido puro
1000 cc. de Agua destilada

Procedimiento

1. Fijar en Formol
2. Poner en la solución 5 días, cambiar diariamente
3. Revisar la dureza con alfileres
4. Lavar con agua corriente 24 horas
5. Deshidratar, clarificar, incluir.

Anexo No. 4
Límite de Error en la Estimación

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)\Delta^2 + \sigma^2}$$
$$NC^2$$

Siendo:

N= 236 individuos cazados

Δ= el límite de error en la estimación

NC = 1.64 el grado de confianza

σ² = es la varianza de la edad = (1.745)

n= 36.

$$36 = \frac{236(1.745)}{(235)\Delta^2 + (1.745)}$$
$$(1.64)^2$$

$$\Delta = 34 \%$$

Registro de Cacería de Tepezculitla, Oaxactún Julio 1994 - Abril 1995

| Fecha | Nombre | Sexo | Peso | Caza |
|----------|--------|------|------|------|
| 14/10/94 | ER | M | 5.9 | DP |
| 20/10/94 | S. | M | 5.5 | NT |
| 20/10/94 | S. | M | 5.9 | NT |
| 20/10/94 | S. | H | 6.4 | NT |
| 21/10/94 | M.C | M | 6.4 | DT |
| 22/10/94 | ER | M | 4.6 | DT |
| 25/10/94 | FA | M | 5.9 | DP |
| 27/10/94 | S.C | M | 4.6 | |
| 27/10/94 | S.C | M | 5.5 | |
| 1/11/94 | C.C | M | 6.4 | NT |
| 3/11/94 | F.M | H | 5.5 | NT |
| 3/11/94 | F.M | M | 6.4 | NT |
| 4/11/94 | M.M | H | 5.5 | DP |
| 7/11/94 | M.B | H | 5.0 | NT |
| 12/11/94 | D.R | M | 6.4 | DP |
| 12/11/94 | D.R | M | 5.5 | DP |
| 12/11/94 | P.A | H | 5.0 | DT |
| 13/11/94 | M.Q | H | 6.4 | DP |
| 14/11/94 | F.G | M | 7.7 | DP |
| 15/11/94 | D.R | H | 4.6 | DP |
| 15/11/94 | D.R | M | 6.4 | DP |
| 16/11/94 | F.G | H | 5.9 | DP |
| 17/11/94 | F.P | H | 7.7 | NT |
| 19/11/94 | S.C | H | 4.1 | NT |
| 23/11/94 | S.G | M | 4.1 | NT |
| 23/11/94 | S.G | H | 5.0 | NT |
| 23/11/94 | C.P | M | 6.4 | DP |
| 24/11/94 | G.S | M | 5.9 | DP |
| 26/11/94 | ER | M | 6.4 | DP |
| 26/11/94 | S.G | H | 4.1 | NT |
| 26/11/94 | A.A | H | 4.6 | NT |
| 26/11/94 | A.B | M | 4.1 | NT |
| 28/11/94 | E.R | M | 6.4 | NT |
| 28/11/94 | S.C | H | 5.0 | NT |
| 30/11/94 | F.P | M | 5.9 | NT |
| 7/12/94 | S.C | H | 5.0 | NT |
| 7/12/94 | M.B | M | 6.4 | NT |
| 11/12/94 | E.B | H | 4.6 | DP |
| 15/12/94 | J.C | M | 4.1 | DP |
| 16/12/94 | J.C | M | 4.1 | DP |
| 23/12/94 | C.P | M | 5.0 | NT |
| 26/12/94 | J.C | H | 5.5 | NT |
| 27/12/94 | E.B | H | 5.0 | NT |
| 27/12/94 | J | M | 6.4 | NT |
| 27/12/94 | S.N | M | 5.9 | NT |
| 3/01/95 | C.P. | M | 5.5 | |
| 4/01/95 | G.Z | H | 5.5 | D |
| 4/01/95 | S.E. | H | 4.6 | D |
| 5/01/95 | P.A | M | 3.6 | D |
| 12/01/95 | A.A | M | 5.4 | |
| 13/01/95 | D.R | M | 5.0 | D |
| 13/01/95 | M.M | H | 4.6 | D |
| 16/01/95 | A.N | M | 5.4 | |

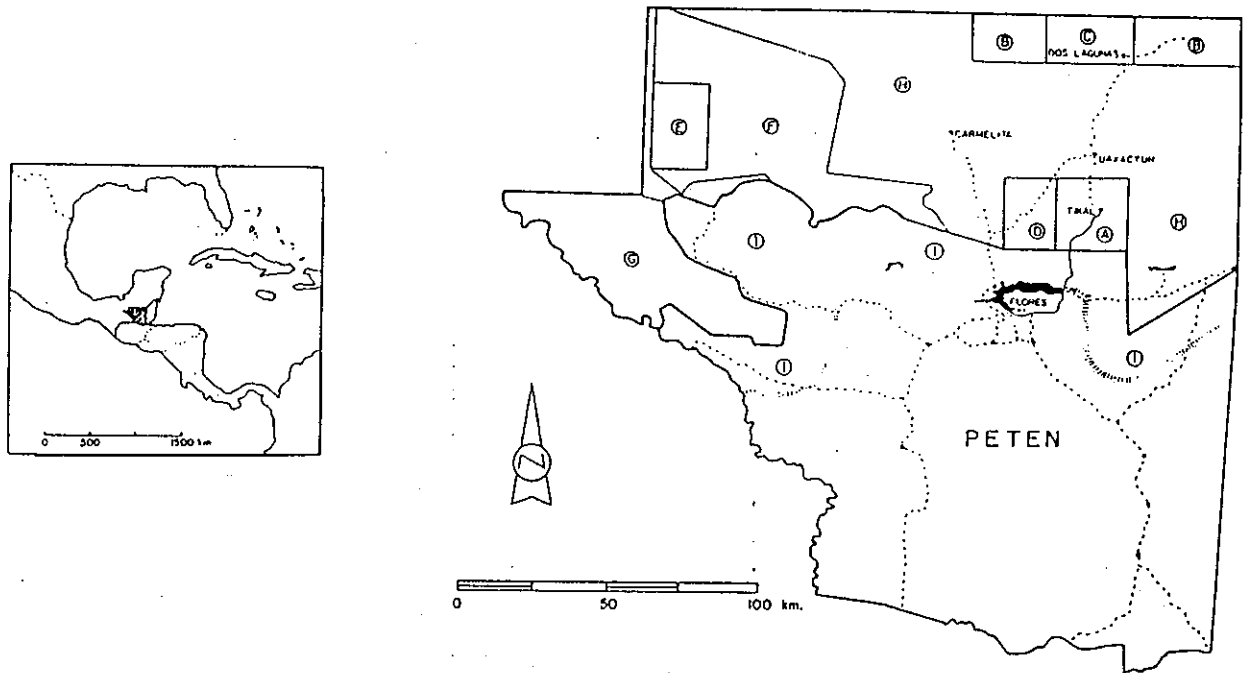
| Fecha | Nombre | Sexo | Peso | Caza |
|----------|--------|------|------|------|
| 10/01/95 | E | H | 0.3 | |
| 20/01/95 | E.G | H | 4.6 | D |
| 24/01/95 | D.R | M | 4.6 | D |
| 26/01/95 | A.A | M | 5.5 | D |
| 27/01/95 | A.B. | M | 6.4 | N |
| 27/01/95 | A.B. | M | 3.6 | N |
| 27/01/95 | M.C | M | 5.0 | D |
| 28/01/95 | F.M. | H | 4.6 | N |
| 28/01/95 | M.C. | H | 4.6 | N |
| 31/01/95 | E.U. | M | 5.5 | D |
| 1/02/95 | D.R. | M | 5.5 | D |
| 1/02/95 | D.R. | M | 5.5 | D |
| 2/02/95 | D.R. | H | 5.0 | D |
| 2/02/95 | D.R. | H | 5.5 | D |
| 2/02/95 | E.U | H | 5.5 | D |
| 5/02/95 | M.C. | M | 4.1 | D |
| 6/02/95 | C.L | M | 5.5 | D |
| 7/02/95 | G.G. | H | 5.0 | D |
| 8/02/95 | A.B | M | 6.6 | D |
| 8/02/95 | A.B. | M | 6.2 | D |
| 8/02/95 | G.S | M | 6.6 | NT |
| 8/02/95 | G.S | M | 3.5 | NT |
| 8/02/95 | G.S | H | 7.5 | NT |
| 8/02/95 | G.S | H | 4.0 | NT |
| 11/02/95 | E. | M | 7.3 | D |
| 13/02/95 | J | M | 3.4 | D |
| 14/02/95 | N.N. | M | 6.4 | D |
| 14/02/95 | N.N. | H | 5.0 | D |
| 17/02/95 | M.V | M | 6.6 | |
| 18/02/95 | V. | M | 5.0 | N |
| 19/02/95 | A.B. | M | 6.9 | N |
| 19/02/95 | F.P. | M | 6.4 | N |
| 21/02/95 | A.B. | H | 6.2 | N |
| 21/02/95 | E.G. | M | 5.5 | N |
| 24/02/95 | G.S. | M | 5.5 | |
| 24/02/95 | G.S. | M | 5.9 | D |
| 27/02/95 | G.S. | M | 5.5 | D |
| 1/03/95 | A.S. | M | 5.9 | D |
| 3/03/95 | F.P. | M | 5.0 | D |
| 2/03/95 | V.M. | M | 5.6 | D |
| 7/03/95 | E. | H | 5.6 | D |
| 7/03/95 | S.E. | M | 4.6 | D |
| 8/03/95 | S.G. | | 5.9 | |
| 8/03/95 | S.E. | M | 6.4 | D |
| 9/03/95 | A.B. | M | 4.6 | D |
| 15/03/95 | A.N | M | 6.8 | D |
| 15/03/95 | R.A. | M | 5.8 | D |
| 19/03/95 | A.V. | M | 6.8 | D |
| 19/03/95 | C.M. | M | 5.0 | D |
| 19/03/95 | C.M. | M | 5.9 | D |
| 19/03/95 | C.M. | H | 7.3 | D |
| 21/03/95 | E.P. | | 5.9 | D |
| 21/03/95 | P.M. | H/P | 7.7 | D |

Registro de Cacería de Tepezcuintle, Uaxactún Julio 1994 - Abril 1995

| Fecha | Nombre | Sexo | Peso | Caza |
|----------|--------|------|--------|------|
| 23/03/95 | M.Q. | M | 5.0 | D |
| 23/03/95 | M.V. | M | 7.7 | D |
| 23/03/95 | M.V. | H | 6.8 | D |
| 26/03/95 | J.M. | M | | D |
| 26/03/95 | J.M. | M | 6.4 | D |
| 28/03/95 | M.V. | M | 8.4 | |
| 30/03/95 | J.M. | M | 5.6 | D |
| 31/03/95 | J. | M | 6.4 | D |
| 31/03/95 | J. | H | 7.3 | D |
| /04/95 | J.C | H | 6.3 | |
| /04/95 | J.C | M | 7.2 | |
| 1/04/95 | A.N. | M | 6.4 | D |
| 6/04/95 | C.N. | M | 5.0 | D |
| 6/04/95 | C.M. | H | 7.3 | D |
| 10/04/95 | R.A. | M | 4.1 | D |
| 11/04/95 | A.N. | M | 6.4 | D |
| 23/04/95 | F.G. | H | 5.9 | D |
| 27/04/95 | M.V. | M | 4.6 | D |
| 28/04/95 | P.G. | M | 6.4 | D |
| TOTAL | | | 1371.9 | |

G. Figuras

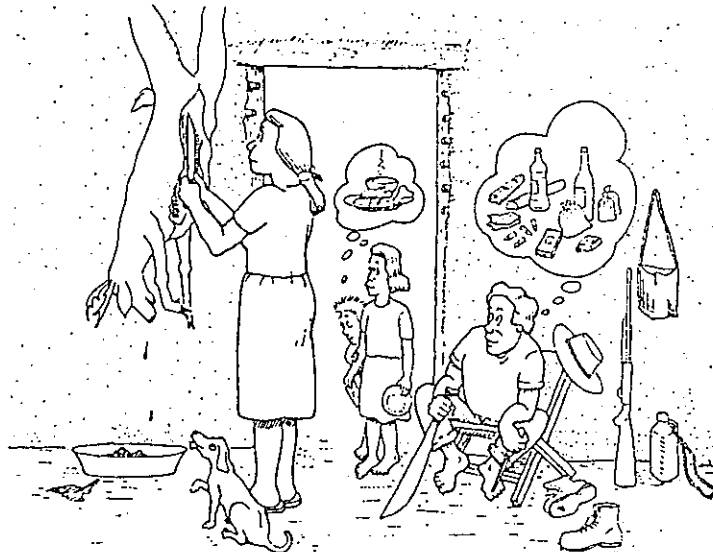
1. Localización Geográfica del Area de Estudio



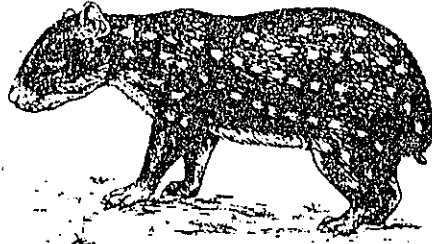
RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA

- A. Parque Nacional Tikal
- B. Parque Nacional Mirador Río Azul
- C. Biotopo Protegido Dos Lagunas
- D. Biotopo Protegido San Miguel La Palotada
- E. Biotopo Protegido Laguna del Tigre
- F. Parque Nacional Laguna del Tigre
- G. Parque Nacional Sierra del Lacandón
- H. Zonas de Usos Múltiplos
- I. Aldea de Uaxactún
- J. Zonas de Amortiguamiento

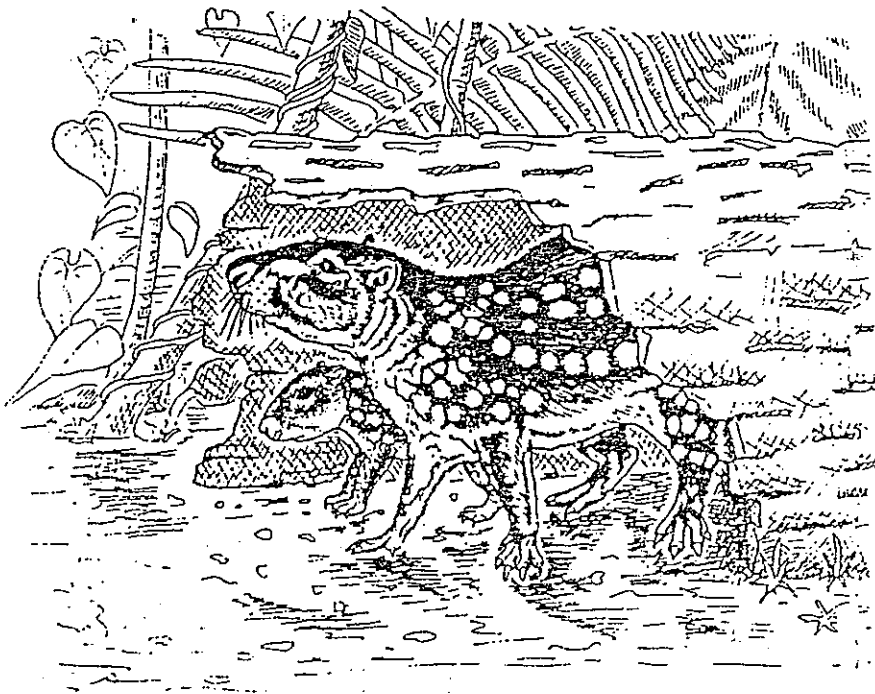
2. Cacería de Subsistencia en Uaxactún



3. Ilustraciones de Agouti paca

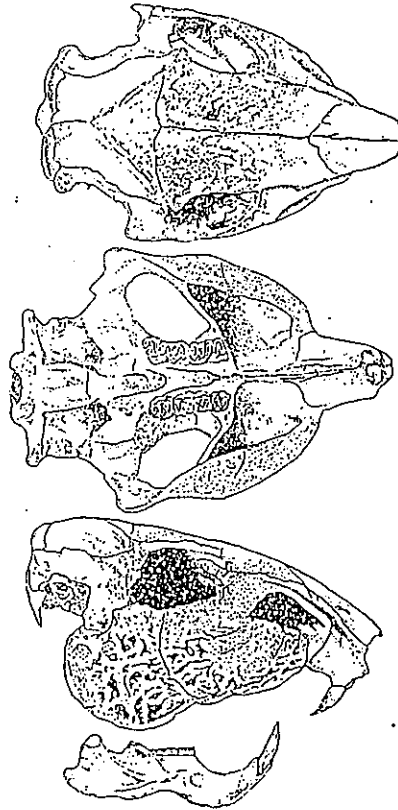


Agouti paca



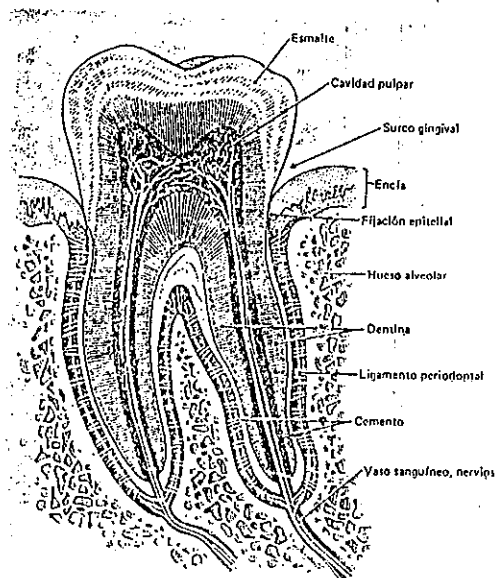
Elaboradas por G. Valenzuela, 1994

4. Vista Dorsal, Ventral y Lateral del cráneo; vista de mandíbula de macho adulto de Agouti paca.



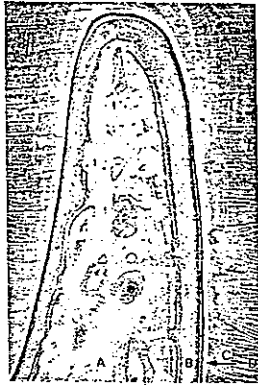
Especímenes de San José Guaribe, Venezuela (Museo del Instituto de Zoología Tropical.)
 Mayor longitud craneal: 188 mm.
 Fuente: Collet, 1981.

5. Esquema de diente molariforme braquidonto

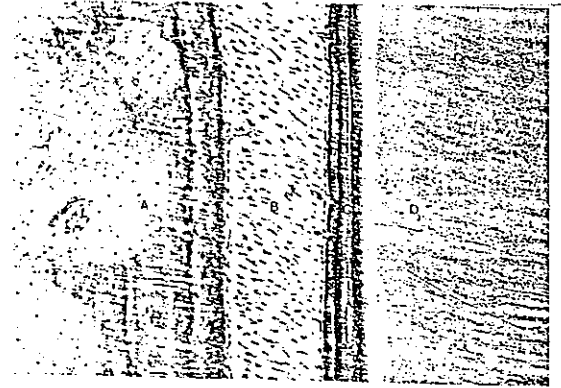


Fuente: Craigmyle, 1975

6. Fotografías ilustrando partes microscópicas de diente de mamífero



- A. Hueso alveolar
- B. Membrana Periodontal
- C. Cemento
- D. Dentina



Mayor aumento que muestra:

- A. Hueso Compacto del Alveolo
- B. Membrana Periodontal
- C. Cemento
- D. Dentina

Tinción: H&E
Fuente: Craigmayle, 1975

SAS

1

-----SEXO = H-----

Model: MODEL1

Dependent Variable: NUMERO

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob > F |
|----------|----|----------------|-------------|---------|----------|
| Model | 2 | 7.96219 | 3.98109 | 2.054 | 0.2434 |
| Error | 4 | 7.75210 | 1.93802 | | |
| C Total | 6 | 15.71429 | | | |
| Root MSE | | 1.39213 | R-square | 0.5067 | |
| Dep Mean | | 2.57143 | Adj R-sq | 0.2600 | |
| C.V. | | 54.13836 | | | |

SAS

2

-----SEXO = H-----

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob > T |
|----------|----|--------------------|----------------|-----------------------|-----------|
| INTERCEP | 1 | 0.092068 | 1.37222130 | 0.067 | 0.9497 |
| EDAD | 1 | 2.816667 | 1.39976388 | 2.012 | 0.1145 |
| EDAD2 | 1 | -0.499436 | 0.26240679 | -1.903 | 0.1297 |

-----SEXO = M-----

Model: MODEL1

Dependent Variable: NUMERO

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob > F |
|----------|----|----------------|-------------|---------|----------|
| Model | 2 | 7.25207 | 3.62604 | 1.595 | 0.2782 |
| Error | 6 | 13.63682 | 2.27280 | | |
| C Total | 8 | 20.88889 | | | |
| Root MSE | | 1.50758 | R-square | 0.3472 | |
| Dep Mean | | 2.11111 | Adj R-sq | 0.1296 | |
| C.V. | | 71.41176 | | | |

-----SEXO = M-----

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob > T |
|----------|----|--------------------|----------------|--------------------------|-----------|
| INTERCEP | 1 | 0.976089 | 1.16147660 | 0.840 | 0.4329 |
| EDAD | 1 | 1.158598 | 0.73760444 | 1.571 | 0.1673 |
| EDAD2 | 1 | -0.157864 | 0.09052458 | -1.744 | 0.1318 |

-----SEXO = H-----

Model: MODEL1

Dependent Variable: LOGNUM

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob > F |
|----------|----|----------------|-------------|---------|----------|
| Model | 1 | 0.35102 | 0.35102 | 1.248 | 0.3148 |
| Error | 5 | 1.40684 | 0.28137 | | |
| C Total | 6 | 1.75786 | | | |
| Root MSE | | 0.53044 | R-square | 0.1997 | |
| Dep Mean | | 0.80899 | Adj R-sq | 0.0396 | |
| C.V. | | 65.56809 | | | |

-----SEXO = H-----

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob > T |
|----------|----|--------------------|----------------|--------------------------|-----------|
| INTERCEP | 1 | 0.690354 | 0.22688826 | 3.043 | 0.0287 |
| LOGEDAD | 1 | 0.247324 | 0.22143232 | 1.117 | 0.3148 |

-----SEXO = M-----

Model: MODEL 1

Dependent Variable: LOGNUM

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob > F |
|----------|----|----------------|-------------|---------|----------|
| Model | 1 | 0.07309 | 0.07309 | 0.168 | 0.6940 |
| Error | 7 | 3.04128 | 0.43447 | | |
| C Total | 8 | 3.11437 | | | |
| Root MSE | | 0.65914 | R-square | 0.0235 | |
| Dep Mean | | 0.55220 | Adj R-sq | -0.1160 | |
| C.V. | | 119.36628 | | | |

-----SEXO = M-----

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob > T |
|----------|----|--------------------|----------------|--------------------------|-----------|
| INTERCEP | 1 | 0.480124 | 0.28134572 | 1.707 | 0.1317 |
| LOGEDAD | 1 | 0.089735 | 0.21877940 | 0.410 | 0.6940 |

-----SEXO = H-----

Model: MODEL1

Dependent Variable: LOGNUM

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob > F |
|----------|----|----------------|-------------|---------|----------|
| Model | 2 | 0.93492 | 0.46746 | 2.272 | 0.2192 |
| Error | 4 | 0.82294 | 0.20573 | | |
| C Total | 6 | 1.75786 | | | |
| Root MSE | | 0.45358 | R-square | 0.5319 | |
| Dep Mean | | 0.80899 | Adj R-sq | 0.2978 | |
| C.V. | | 56.06708 | | | |

-----SEXO = H-----

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob > T |
|----------|----|--------------------|----------------|--------------------------|-----------|
| INTERCEP | 1 | -0.058634 | 0.44709317 | -0.131 | 0.9020 |
| EDAD | 1 | 0.949710 | 0.45606701 | 2.082 | 0.1057 |
| EDAD2 | 1 | -0.164408 | 0.08549662 | -1.923 | 0.1268 |

-----SEXO = M-----

Model: MODEL1

Dependent Variable: LOGNUM

Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob > F |
|----------|----|----------------|-------------|---------|----------|
| Model | 2 | 1.52758 | 0.76379 | 2.888 | 0.1323 |
| Error | 6 | 1.58680 | 0.26447 | | |
| C Total | 8 | 3.11437 | | | |
| Root MSE | | 0.51426 | R-square | 0.4905 | |
| Dep Mean | | 0.55220 | Adj R-sq | 0.3207 | |
| C.V. | | 93.12950 | | | |

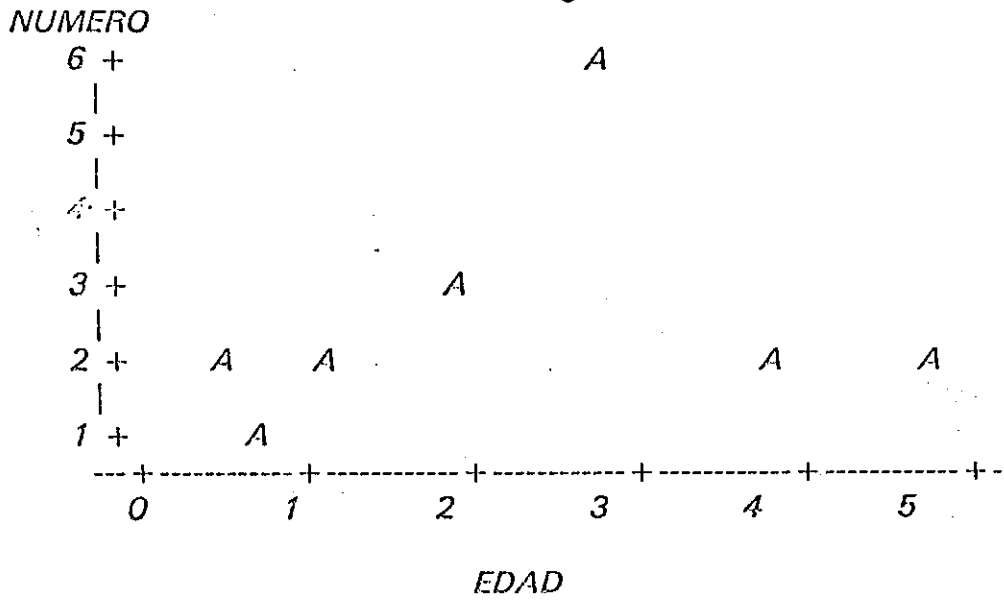
-----SEXO = M-----

Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob > T |
|----------|----|--------------------|----------------|--------------------------|-----------|
| INTERCEP | 1 | 0.036895 | 0.39619998 | 0.093 | 0.9288 |
| EDAD | 1 | 0.529364 | 0.25160977 | 2.104 | 0.0800 |
| EDAD2 | 1 | -0.072318 | 0.03087952 | -2.342 | 0.0577 |

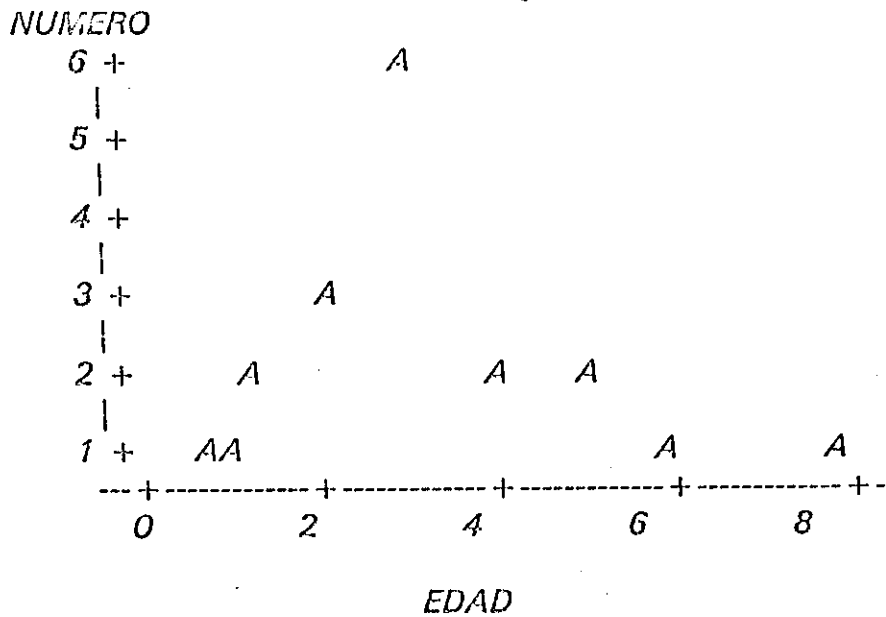
-----SEXO = H-----

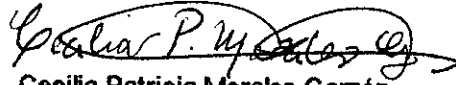
Plot of NUMERO*EDAD. Legend: A = 1 obs, B = 2 obs, etc.




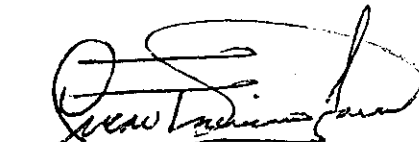
-----SEXO = M-----

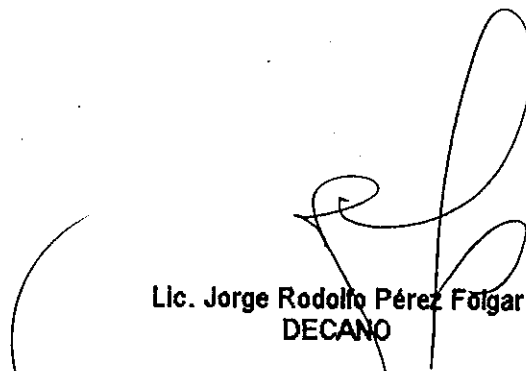
Plot of NUMERO*EDAD. Legend: A = 1 obs, B = 2 obs, etc.




Cecilia Patricia Morales Garzón
AUTOR


Dr. M.V. Francisco Vásquez
ASESOR


Lic. Oscar Francisco Lara L.
DIRECTOR DE ESCUELA


Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar
DECANO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SALTA
Biblioteca 6

