



UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Puerto Escondido

**“COMPARACIÓN DEL FOTOTRAMPEO CON OTROS
MÉTODOS DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y
GRANDES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO VERDE,
OAXACA.”**

T E S I S

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN ZOOTECNIA

Presenta:
DANIELA SIGUENZA PEREZ

Director:
M. en C. ALEJANDRA BUENROSTRO SILVA

Puerto Escondido, Oaxaca.

Abril 2014.



Universidad del Mar

Puerto Escondido ~ Puerto Ángel ~ Huatulco
O A X A C A

Puerto Escondido, Oaxaca, a 07 marzo del 2014.

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

Dr. José Guadalupe Gamboa Alvarado
Jefe de la carrera de zootecnia
Universidad del Mar
Campus Puerto Escondido
P R E S E N T E

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: **“Comparación del fototrampeo con otros métodos de muestreo de mamíferos medianos y grandes en la cuenca baja del río Verde, Oaxaca”**. Realizado por la pasante de Zootecnia Daniela Siguenza Perez con número de matrícula 05090010 quien cubrió los créditos de la carrera de Zootecnia.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

ATENTAMENTE

M. en C. Alejandra Buenrostro Silva

M en C. Jesús García Grajales

Dr. Francisco Javier Botello López

Dr. Marco Antonio Camacho Escobar

Dra. Mónica Marcela Galicia Jiménez

C. c. p. M. en C. Gerardo Leyte Morales. Vice-rector académico, Universidad del Mar.
Ing. Ruth Cruz Ríos. Jefa del departamento de Servicios Escolares, Universidad del Mar.

Ciudad Universitaria, Carretera Via Sola de Vega, Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Juquila, Oax., México C.P.
71980. Tel. (954) 582 49 90 Ext. 312. Fax. (954) 582 49 92

DEDICATORIA

A mis padres Elda y Ulises, por siempre estar conmigo y apoyarme en todo este proceso, por jalarme las orejas cuando era necesario y aplaudir mis logros.

A mis hermanos Susana y Robin, por ser mis cómplices y confidentes cuando los necesité, por esos momentos de pequeño “bullying” hacia mí y por su apoyo incondicional.

A mi familia en general, por ser un apoyo, al igual que mis padres, por nunca dejar de creer en mí y siempre impulsarme hacía adelante, por sus sabios consejos.

A los animales silvestres y domésticos por resistir ante los embates de la especie humana.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, por soportar mi genio en lo que terminaba “La Tesis” y por recordarme quien soy cuando se me olvidaba.

A mi directora de tesis Alejandra Buenrostro Silva y su esposo Jesús García Grajales, por su apoyo y su infinita paciencia, porque independientemente de ser mis profesores, se convirtieron en mis amigos.

A mis sinodales Mónica Galicia, Marco Antonio Camacho y Francisco Botello, por el tiempo dedicado y por sus sabios consejos para mejorar este trabajo.

A mis compañeros de aventuras en campo: Miguel, Ilse y Batlin, porque con su presencia las estancias en las localidades fueron más amenas y por todas las experiencias vividas.

A mis compañeros y camaradas que ingresamos en el 2005: Mapache, Nachito, Tigre, Ilse, Eddy (los caídos en batalla: Gloria, Noelly, Sandra y Jaciel), y los que se incorporaron después, Janette y Ángel, por las travesuras, los buenos y malos ratos, porque gracias a ustedes no me estresaba tanto la escuela.

A los habitantes de las localidades de El Azufre, El Corral, Cerro Hermoso y La Tuza de Monroy, por su cordialidad y recibimiento durante nuestras estancias en ellas.

“Por la empinación y el uno más uno es dos”

“Por las distintas formas de pensar: Etas pensando lo mimo que yo?? ... Si ya hay que ir a abrir las redes... No, definitivamente no estamos pensando los mismo”

“Por el Santuario de la Virgen de Juquila, el ojo de buen cubero y los tiros directos a la yugular”

¡¡¡MIL GRACIAS!!!!

ÍNDICE GENERAL	Página
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
I.-INTRODUCCIÓN.....	1
II.-ANTECEDENTES.....	3
2.1.-El Fototrampeo a Nivel Mundial.....	3
2.2.-El Fototrampeo en México.....	4
2.3.-Justificación.....	7
III.-OBJETIVOS.....	8
3.1.-General.....	8
3.2.-Particulares.....	8
VI.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
4.1.-Descripción del Área de Estudio.....	8
4.2.-Trabajo de Campo.....	12
4.3.-Trampas Havahart.....	12
4.4.-Colecta de Huellas y Excretas.....	13
4.5.-Observación Directa y Reconocimiento Auditivo y Olfativo.....	13
4.6.-Fototrampeo.....	14
4.7.-Creación de la Colección Fotográfica.....	15
V.-ANÁLISIS DE DATOS.....	16
5.1.-Riqueza de especies.....	16
5.2.-Abundancia relativa.....	16
5.3.-Comparación entre métodos de captura.....	16
5.4.-Diversidad Beta (β).....	17
5.5.-Curvas de Acumulación.....	17
5.6.-Fototrampeo.....	19
5.7.-Esfuerzo de muestreo.....	20
5.8.-Éxito de captura.....	20
5.9.-Estado de Conservación de las Especies.....	20

VI.-RESULTADOS	20
6.1.-Riqueza de especies	20
6.2.-Abundancia relativa	21
6.3.-Diversidad Beta (β).....	22
6.4.-Curvas de acumulación.....	23
6.5.-Comparación entre Métodos de Muestreo	24
6.6.-Fototrampeo.....	25
6.7.-Esfuerzo y éxito de muestreo	30
6.8.-Análisis del Estado de Conservación de las Especies.....	31
VII.-DISCUSIÓN.....	31
7.1.-Riqueza de especies	31
7.2.-Abundancia Relativa.....	32
7.3.-Diversidad Beta (β).....	34
7.4.-Curvas de acumulación.....	35
7.5.-Comparación entre métodos de muestreo	36
7.6.-Fototrampeo	38
7.7.-Esfuerzo de muestreo y Éxito de captura.....	39
7.8.-Análisis del Estado de Conservación de las Especies	39
VIII.-CONCLUSIONES	41
IX.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
X.-ANEXOS	56

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Características de los tipos de climas Aw1 y Aw2.....	10
Cuadro 2. Abundancias relativas por especie en la Cuenca Baja del Río Verde.....	21
Cuadro 3. Presencia de especies registradas durante el estudio en 1, 2, 3 y 4 localidades.....	22
Cuadro 4. Total de especies registradas por cada método de muestreo en la Cuenca Baja del Río Verde.....	25
Cuadro 5. Índice de detectabilidad de las cámaras por especie registrada...	26
Cuadro 6. Abundancias relativas de las especies registradas mediante fototrampeo	27
Cuadro 7. Número de registros de especies de mamíferos en cada una de las fases lunares.....	29
Cuadro 8. Esfuerzo y éxito de muestreo a través de métodos de trampeo de los mamíferos medianos y grandes de la Cuenca Baja del Río Verde.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades.....	10
Figura 2. Dendograma de similitud entre sitios de muestreo en la Cuenca Baja del Río Verde.....	23
Figura 3. Curva de acumulación de especies en la Cuenca Baja del Río Verde	23
Figura 4. Comparación entre métodos de muestreo utilizados en la Cuenca Baja del Río Verde.....	26
Figura 5. Patrones de actividad de las especies más abundantes registradas mediante fototrampeo en la CBRV.....	28
Figura 6. Registro de mamíferos medianos y grandes por fases lunares en la Cuenca Baja del Río Verde.....	30

RESUMEN

Oaxaca es el segundo estado con mayor diversidad de mamíferos terrestres, sin embargo solo el 20 % del territorio ha sido explorado, por lo que los estudios poblacionales de mamíferos son de suma importancia. Un método que optimiza los resultados, es el fototrampeo, el cual facilita la realización de estudios mastofaunísticos en zonas con una geografía accidentada como la que predomina en el estado. El objetivo principal de este estudio fue comparar la eficacia del fototrampeo ante otros métodos de muestreo de mamíferos (trampas Havahart, identificación visual, auditiva, colecta de huellas y excretas) en cuatro localidades (El Azufre, El Corral, Cerro Hermoso y La Tuza de Monroy) de La Cuenca Baja del Río Verde. Se realizaron 11 salidas mensuales con esfuerzo de muestreo de 968 día/trampa (fototrampeo) y 1100 días/trampa (trampas Havahart). Se obtuvo un total de 154 registros individuales de mamíferos pertenecientes a 16 especies, 10 familias y 5 órdenes. Se realizó la curva de acumulación de especies para la Cuenca Baja del Río Verde mediante el estimador no paramétrico Chao 2, el cual predijo un potencial de 16 especies esperadas, por lo que se supone que el muestreo alcanzó el 100 %, de igual manera se ajustó el modelo de Clench para toda el área obteniendo un $R^2=0.93$, registrando un 94 % de la mastofauna (mediana y grande). Los datos mostraron una distribución normal ($W=0.93$; $p=0.593$; $\alpha=0.05$) y fueron independientes entre sí ($X^2=30$; $g.l.=25$; $p=0.224$; $\alpha=0.05$) se comprobó que había diferencias estadísticas significativas entre los métodos de muestreo empleados ($t_{(2)}=2.611$, $p=0.048$, $\alpha=0.05$; $Z=2.611$, $p=0.009$, $\alpha=0.05$), demostrando que el fototrampeo fue la técnica más eficiente registrando el 81.25 % de las especies. En lo que se refiere a la diversidad de mamíferos encontradas por localidad, el coeficiente de similitud de Jaccard reporta que la composición de mamíferos en Cerro Hermoso presenta un porcentaje de semejanza de 60 % con La Tuza de Monroy, Cerro Hermoso y El Corral muestran un 55 % entre sí y el menor índice se muestra entre El Azufre y El Corral (29 %). De las especies registradas en este estudio *Tamandua mexicana*, *Potos flavus*, *Nasua narica*, *Spilogale pygmaea*, *Lontra longicaudis*, *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* y *Pecari tajacu* se encuentran asignadas en alguna categoría de protección, las especies más abundantes encontradas fueron: *Spilogale pygmaea*, *Didelphis virginiana* y *Dasypus novemcinctus*.

Palabras clave: Fototrampeo, Mamíferos, Cuenca Baja Río Verde, Oaxaca

ABSTRACT

Oaxaca is the second state with the highest diversity of terrestrial mammals, however only 20 % of the territory has been explored, so mammal population studies are of paramount importance. A method that optimizes results is the camera traps, which facilitates the realization of mammalian wildlife studies in a rugged terrain as prevailing in the state. The main objective of this study was to compare the effectiveness of camera traps to other sampling methods mammals (Havahart traps, visual identification, auditory, and excreta collection traces) at four locations (El Azufre, El Corral, Cerro Hermoso and The Tuza de Monroy) of the Lower Green River Basin. 11 monthly outputs were performed with sampling effort of 968 day / trap (camera traps) and 1100 days / trap (Havahart traps). A total of 154 individual records of mammals belonging to 16 species, 10 families and 5 orders were obtained. The accumulation curve of species for the Lower Basin of the Green River was performed by the nonparametric estimator Chao 2, which predicted a potential of 16 expected species, so it is assumed that the sample reached 100 %, likewise the Clench model was adjusted for the whole area, getting a $R^2 = 0.93$, registering a 94 % of the mammals (medium and large). The data showed a normal distribution ($W=0.93$, $p=0.593$, $\alpha=0.05$) and were independent of each other ($X^2=30$, $d.f.=25$, $p=0.224$, $\alpha=0.05$) it was found that there were statistically significant differences between the sampling methods used ($t_{(2)}=2.611$, $p=0.048$, $\alpha=0.05$; $Z=2.611$, $p=0.009$, $\alpha=0.05$), showing that the camera traps was the most efficient technique to record 81.25 % of the species. In regard to the diversity of mammals found by location, the Jaccard similarity coefficient reports that the composition of mammals in Cerro Hermoso has a percentage of 60 % similarity with La Tuza de Monroy, Cerro Hermoso and El Corral show 55 % of each other and the lowest rate shown between Sulphur and the Corral (29 %). Of the species recorded in this study *Tamandua mexicana*, *Potos flavus*, *Nasua narica*, *Spilogale pygmaea*, *Lontra longicaudis*, *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* and *Pecari tajacu* are assigned to some category of protection, the most abundant species found were: *Spilogale pygmaea*, *Didelphis virginiana* and *Dasybus novemcinctus*.

Keywords: Camera trapping, Mammals, Lower Green River Basin, Oaxaca