

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA
ESCUELA DE BIOLOGIA



TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:

USO Y PREFERENCIA DE HÁBITAT DEL “PEZOTE” (*Nasua narica*), EN EL
PARQUE NACIONAL EL IMPOSIBLE, SECTOR SAN BENITO, DEPARTAMENTO
DE AHUACHAPÁN, EL SALVADOR

PRESENTADO POR:

MARYORY ANDREA VELADO CANO.

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA.

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2014.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA
ESCUELA DE BIOLOGIA



TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:

USO Y PREFERENCIA DE HÁBITAT DEL “PEZOTE” (*Nasua narica*), EN EL
PARQUE NACIONAL EL IMPOSIBLE, SECTOR SAN BENITO, DEPARTAMENTO
DE AHUACHAPÁN, EL SALVADOR

PRESENTADO POR:

MARYORY ANDREA VELADO CANO.

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA.

ASESORA:

MsD. VIRGINIA GERALDINE RAMIREZ PINEDA

F. _____

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2014.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
MARYORY ANDREA VELADO CANO

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA.

JURADO EVALUADOR:
MSc. ANA MARTHA ZETINO CALDERON

F. _____

Licda. MILAGRO ELIZABETH SALINAS

F. _____

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2014.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FISCAL GENERAL

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA

DECANO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

MSc. MARTÍN ENRIQUE GUERRA CÁCERES

DIRECTOR ESCUELA DE BIOLOGÍA

LIC. RODOLFO FERNANDO MENJÍVAR

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso .

A mi familia, en especial a mi madre Elsa Victoria Cano, quien ha luchado toda su vida por apoyarme, ayudarme a cumplir mis sueños y quien me ha forjado con mucha dedicación y entrega.

A mi hermana por todo su cariño

A mi padre que me cuidaba desde el cielo.

A José David Pablo quien es mi gran apoyo, mi pilar y quien me daba ánimos bajo las tormentas del Imposible

A Virginia Geraldine Ramírez por guiarme durante este proceso y brindarme su valiosa amistad.

Al Parque Nacional El Imposible, mis amigos guardarecursos y la gente bella que habita en San Miguelito.

A todas las personas e instituciones que me apoyaron en el desarrollo de esta investigación.

Y. a los pezotes quienes me permitieron observarlos y conocerlos más a profundidad además de ser la inspiración de mi trabajo.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios Todopoderoso y su hijo Nuestro Señor Jesucristo por todas las bendiciones brindadas en este trabajo, en el desarrollo de toda mi carrera universitaria y por permitirme alcanzar este sueño de convertirme en bióloga.

A mi madre Elsa Victoria Cano por su amor, entrega y dedicación a mi formación, por ser un ejemplo a seguir en mi vida, quien desde que era una niña me inculco el amor por la naturaleza y quien me ha apoyado durante todo este camino para convertirme en una profesional, por siempre estar a mi lado toda la vida y por todo el esfuerzo que ha hecho por ayudarme a cumplir todos mis sueños.

A mi hermana, por toda su paciencia, apoyo, ánimos y por siempre recibirme con una linda sonrisa y comida caliente cuando regresaba del bosque.

A mi padre Hector Eugenio Velado (Q.D.D.G.) quien en vida siempre fue un gran apoyo, un gran amigo y quien siempre me animo a seguir adelante sin importar los obstáculos y que desde el cielo, protege cada uno de mis pasos y es mi ángel de la guarda.

A José David Pablo Cea por todo su cariño, paciencia, comprensión y apoyo durante toda la carrera, por todos los obstáculos que superamos juntos y por todas esas materias que compartimos y logramos sobrellevar, por la dedicación que mostraste al ser mi colaborador en esta investigación, ayuda sin la cual no hubiera podido realizarse y por tu amistad incondicional, por haberme enseñado que nada es imposible y por siempre transmitirme esperanza y fe. A ti, muchas gracias por siempre estar presente.

A mi asesora MsD. Virginia Geraldine Ramírez Pineda porque sin conocerme me abrió sus puertas y confió en mí, por haberme guiado durante toda la investigación, por ser un ejemplo a seguir y porque además de ser mi mentora me brindo su valiosa amistad, por toda su ayuda invaluable en el desarrollo de esta investigación, por involucrarse de lleno con el tema e incentivarme a seguir adelante, a no rendirme, a ser paciente y sonar. Por toda su paciencia, cariño, por mostrarme su calidad de persona y amiga: muchísimas gracias.

Al jurado evaluador, la MSc. Ana Martha Zetino y la Licda. Milagro Salinas por todas sus valiosas observaciones, tanto al perfil de investigación como al documento final, las cuales representaron valiosos aportes en el desarrollo del trabajo de campo, en el análisis de los resultados posteriores y el documento escrito.

A la Universidad de El Salvador, en especial, la Escuela de Biología, con énfasis en el cuerpo docente de la Escuela de Biología, quienes me forjaron académicamente, en especial a los que tuve el agrado de tener como docentes: MSc. Olga Tejada, MSc. Martha Zetino, MSc. Yanira Lopez, Lic. Virginia Guerrero, Lic. Rodolfo Menjívar, por su forma amena de brindar clases.

A la Licda. Jenny Menjivar y el Lic. Gabriel Ceren por su valiosa contribución en la investigación al ayudarme a identificar las especies botánicas, por su amistad y apoyo.

A SalvaNATURA por todo el apoyo logístico brindado, con énfasis en dos personas especiales que fueron un apoyo enorme en el desarrollo de esta investigación. Lic. Marta Quezada y Don Enrique Fuentes, quienes tienen todo mi aprecio y gratitud por los consejos y ayuda brindada.

A los guarda recursos del parque, a quienes considero mis amigos, por toda la ayuda física y valiosa educación brindada a lo largo de un poco más de un año que tuve el honor de conocerlos. A Don Armando Quiñones, Don Mac Sandoval, Don Pablito Medina, Don Bayron Chinchilla, Don Martín González, y Don Beto Rivera quienes me indicaron los lugares donde podía observar pezotes y quienes con ayuda de sus conocimientos me ayudaron a develar el misterio de esta especial especie. También agradezco a los guías naturalistas Don Miguel López y Don Eliberto Sandoval, por siempre reportarme a los pezotes que había visto cuando no estaba en el bosque y principalmente a Don Eli por enseñarme a coleccionar plantas correctamente y quien contribuyo en la investigación con sus conocimientos botánicos. A Don Carlos Gómez por la motivación brindada en mi primera visita al sitio.

A los habitantes de la comunidad de San Miguelito por siempre ser amables conmigo, en especial a Marisol Sandoval quien siempre me mostro una cálida sonrisa, me brindo palabras de ánimos y su amistad. Y a Rosa Chinchilla por esas platicas nocturnas.

Al PhD. Víctor Carmona por su amistad y valiosa ayuda en el principio, intermedio y fase final de este proceso, especialmente en el diseño de esta investigación, por animarme a ser mejor y enseñarme que querer es poder, por toda la confianza que deposito en mi y por la paciencia que tuvo al escucharme hablar de la investigación, además agradecer la donación del equipo utilizado para realizar la presente investigación, por ser un gran maestro y por siempre apoyarme. Gracias por ser mi héroe.

Al MARN por la confianza depositada en mi persona al brindarme el permiso de colecta científica y poder tener el privilegio de trabajar en la zona de conservación del Parque Nacional El Imposible.

Y finalmente pero no menos importante, a mis amig@s y compañer@s que tuve al agrado de conocer en toda la carrera, aquellos con quienes compartí alguna cátedra o informe, a quienes siempre mostraron estar pendientes de la tesis y a quienes tengo poco tiempo de conocer pero me han brindado su valiosa amistad ¡gracias por todo lo que he aprendido de ustedes! Yoly Martínez, Karen Galdámez, Rocío Guerra, Claudia Santos, Fernando Márquez, Elena Isabel, Raquel Alvarado, Marcela Puro, Ernesto Mendoza. Etc. MUCHAS GRACIAS.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	# PAGINA
INDICE DE CUADROS	11
INDICE DE FIGURAS	12
INDICE DE ANEXOS	14
RESUMEN	15
I. INTRODUCCIÓN	17
II. FUNDAMENTO TEÓRICO	20
2.1 Descripción general del “pezote” (<i>Nasua narica</i>)	20
2.1.2 Familia Procyonidae	21
2.2 Distribución	23
2.3 Hábitat	23
2.4 Rastros	24
2.5 Etología	26
2.6 Alimentación	27
2.7 Estado de conservación	28
2.8 Conceptos ecológicos	28
2.9 Monitoreo de Mamíferos	31
2.10 Fenología de especies vegetales	32
III. METODOLOGÍA	33
3.1 Ubicación y descripción del área de estudio	33
3.2 Características físicas	35
3.3 Vegetación	38
3.4 Fauna	39
3.4 Metodología de campo	40
3.5.4. Monitoreo de la fenología de especies vegetales	51
3.6. Fase de laboratorio	52
3.7. Registro de datos	53

	10
3.8. Procesamiento de datos.....	54
IV. RESULTADOS	59
4.1. Individuos observados	59
4.2. Rastros.	60
4.3. Individuos observados y rastros por tipos de hábitat.	64
4.4 Etología del “pezote” (<i>Nasua narica</i>).....	67
4.5. Uso de hábitat	77
4.6. Preferencia de hábitat.....	80
4.7. Índice de abundancia relativa (IAR).....	81
4.8. Vegetación.	83
4.9. Especies utilizadas por <i>Nasua narica</i>	84
4.10. Fenología de especies vegetales.....	85
4.11. Asociación entre las etapas fenológicas y la abundancia de pezotes.....	90
V. DISCUSIÓN	93
VI. CONCLUSIONES.	109
VII. RECOMENDACIONES.....	111
VIII. LITERATURA CITADA	113
IX. ANEXOS.....	121

INDICE DE CUADROS

CUADRO	# PAGINA
Cuadro 1 Categorías de uso que se describen por medio de las principales actividades que realizan los animales (Argueta y Rivera 2004 y Guzmán 2008).	45
Cuadro 2 Abundancia de <i>N. narica</i> en época lluviosa en el Parque Nacional El Imposible, 2013.	60
Cuadro 3 Uso esperado de las actividades realizadas por los pezotes (<i>N. narica</i>) en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El imposible, 2013	77
Cuadro 4 Uso esperado de las actividades realizadas por los pezotes (<i>N. narica</i>) de acuerdo a los rastros asignados a cada categoría de actividad en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El imposible, 2013.....	79
Cuadro 5 Fenología y hábitos de las especies de plantas que utiliza el pezote (<i>Nasua narica</i>) encontrados en el Sector San Benito de Parque Nacional El Imposible, 2013. Bro= Brote, Flo= Floración y Fru= Fructificación.	87

INDICE DE FIGURAS.

ANEXO	# PAGINA
Fig. 1 Esquema de <i>Nasua narica</i> “Pezote”, se presentan algunas características	22
Fig. 2 Mapa de distribución del “Pezote” en El Salvador: Owen y Girón 2012.	24
Fig. 3 Huellas de las extremidad delantera y trasera de <i>Nasua narica</i>	25
Fig. 4 Excreta de pezote (<i>Nasua narica</i>) Fuente: Aranda 2000	26
Fig. 5 Ubicación del Parque Nacional El Imposible dentro	33
Fig. 6 Ubicación del Sector San Benito dentro del Parque Nacional El Imposible.	34
Fig. 7 Medición de la cobertura del dosel utilizando un densiómetro forestal esférico	42
Fig. 8 Mapa de las rutas seleccionadas para realizar el estudio de uso y preferencia	46
Fig. 9 Recorridos realizados en los transectos establecidos en el sector San Benito	48
Fig. 10 Medición de rastros: A y B: huellas identificadas utilizando el pie de rey.	50
Fig. 11 Búsqueda intensiva de rastros en estaciones realizadas en cada transecto establecido en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.	51
Fig. 12 Colecta de especies vegetales utilizadas por los pezotes	52
Fig. 13 Mantenimiento y prensado de las muestras vegetales	53
Fig. 14 Fórmula de Shapiro-Wilk.....	54
Fig. 15 Fórmula de la prueba de Chi-Cuadrado.	55
Fig. 16 Fórmula del índice de Bonferroni.	56
Fig. 17 Fórmula de la prueba estadística ANOVA.....	57
Fig. 18 Fórmula del índice de abundancia relativa.....	57
Fig. 19 Fórmula de la prueba de Pearson.	58
Fig. 20 Individuos de la especie <i>N. narica</i> observados en los meses de junio	59
Fig. 21 Individuos de la especie <i>N. narica</i> de acuerdo a la clasificados de sexo	61
Fig. 22 Comparación de la abundancia relativa de rastros encontrados en el Sector	61
Fig. 23 Rastros pertenecientes a <i>Nasua narica</i> : A: comedero o frutos mordidos	62
Fig. 24 Rastros encontrados en el Sector San Benito utilizando el método	63
Fig. 25 Abundancia relativa de rastros de <i>N. narica</i> : A= método de censo	64
Fig. 26 Abundancia de acuerdo a sexo y estadio de <i>Nasua narica</i> en diferentes.....	65
Fig. 27 Abundancia relativa de rastros observados en cada tipo de hábitat	66
Fig. 28 Actividades realizadas por <i>Nasua narica</i> en distintos hábitats.....	68
Fig. 29 Actividades realizadas por <i>Nasua narica</i> en distintos hábitats.....	70
Fig. 30 Actividades realizadas por <i>Nasua narica</i> en distintos hábitats.....	71
Fig. 31 Actividades realizadas por <i>Nasua narica</i> en distintos hábitats	73
Fig. 32 Comportamiento de <i>Nasua narica</i> para realizar descanso y protección.	74
Fig. 33 Actividades realizadas por <i>Nasua narica</i> en distintos hábitats presentes	76
Fig. 34 Esperado vs. Observado por cada actividad realizada por los pezotes	78
Fig. 35 Esperado vs observado para cada categoría de actividad asignada a rastros	80
Fig. 36 Abundancia de <i>N. narica</i> en 3 tipos de hábitats presentes en el Sector	81
Fig. 37 Índice de abundancia relativa por individuos observado en cada hábitat	82

Fig. 38 Índice de abundancia relativa por rastros en cada hábitat	83
Fig. 39 Abundancia relativa de las familias de plantas que son utilizadas.....	84
Fig. 40 Especies de plantas utilizadas por <i>Nasua narica</i> . A- “café”	88
Fig. 41 Especies de plantas utilizadas por <i>Nasua narica</i> . A y B.....	89
Fig. 42 Correlación Pearson entre la abundancia de <i>Nasua narica</i> vs el estado	90
Fig. 43 Correlación Pearson entre la abundancia de <i>Nasua narica</i> vs el estado	91
Fig. 44 Correlación Pearson entre la abundancia de <i>Nasua narica</i> vs el estado	92

INDICE DE ANEXOS.

ANEXO	# PAGINA
Anexo 1 Listado de mamíferos presentes en el Parque Natural El Imposible.	121
Anexo 2 Bosque cerrado presente en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.	122
Anexo 3 Arbustales presentes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.	123
Anexo 4 Bosque ribereño presente en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.	124
Anexo 5 Hoja de campo para colecta de datos de uso y preferencia de hábitat del “pezote”	125
Anexo 6 Hoja de campo para colecta de datos para la fenología de las especies utilizadas por el pezote (<i>Nasua narica</i>).	126
Anexo 7 Intervalos superior e inferior obtenido mediante la prueba de intervalos de confianza de Bonferroni (Cherry, 1996) para las actividades realizadas por los pezotes (<i>N. narica</i>) en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El imposible, 2013.	127
Anexo 8 Intervalos superior e inferior obtenido mediante la prueba de intervalos de confianza de Bonferroni (Cherry, 1996) para las actividades realizadas por los pezotes (<i>N. narica</i>) de acuerdo a los rastros asignados a cada categoría de actividad en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El imposible, 2013.	127

RESUMEN

Los mamíferos pertenecientes a la familia Procyonidae son carnívoros que presentan una limitada distribución a nivel mundial, dentro de este grupo se encuentra el “pezote” (*Nasua narica*), especie que presenta un papel importante para el funcionamiento de los ecosistemas. En el Salvador aún existe poblaciones de pezotes en estado silvestre, uno de los lugares donde se observan es el Parque Nacional El Imposible (PNEI) el cual es el área natural que posee la mayor extensión de territorio (aproximadamente 4,000 hectáreas) y es un refugio importante para una gran diversidad de especies. El objetivo principal de esta investigación fue determinar el uso y preferencia de hábitat del pezote en tres hábitats presentes en el sector San Benito del PNEI durante la época lluviosa. Se realizaron seis muestreos entre los meses de junio-noviembre del 2013, utilizando métodos directos e indirectos. Por medio del censo por transecto lineal y las estaciones de búsqueda intensiva se registraron los individuos observados, rastros y especies vegetales utilizadas por el pezote de acuerdo a cada categoría de uso (alimentación, búsqueda de alimento, desplazamiento, descanso y protección e hidratación) en cada tipo de hábitat. Se invirtieron 62 días y 498 horas esfuerzo. Se obtuvieron 196 registros de “pezotes”, 358 rastros y 22 especies vegetales, se encontró una proporción similar de hembras y machos ($\text{♀} = 40$ y $\text{♂} = 41$) y una alta proporción de crías (20%). Huellas, narizazos y pasaderos o caminos presentaron los mayores valores del índice de abundancia relativa ($H = 0.048$, $N_a = 0.052$ y $P_c = 0.049$), se determinó una diferencia significativa en el uso de hábitat por los “pezotes” para realizar actividades ($\chi^2 = 113.59$, $g.l. = 14$, $P < 0.05$), sin embargo no se encontró diferencias significativas en las preferencia de hábitat ($F = 1.04$, $g.l. = 2$, $P = 0.364$).

La familia Moraceae es la más utilizada por los “pezotes” y se encontró una relación significativa entre la fenofase fructificación y la abundancia de individuos pertenecientes a *Nasua narica* ($r= 0.64$, $p= 0.03$). Los “pezotes” realizan actividades como alimentarse, buscar alimento y desplazarse en todos los hábitat presentes en el sector San Benito, por lo cual no mostraron preferencia por ningún hábitat, debido a lo anterior, la capacidad de la especie por adaptarse a diferentes condiciones ambientales y la alta cantidad de especies vegetales que son consumidas, este mamífero en el sitio se comporta como una especie de hábitos generalistas.

I. INTRODUCCIÓN

Los mamíferos son un grupo de organismos que se enfrentan a grandes amenazas, que en su mayoría son causadas por los seres humanos, entre estas se encuentran: la caza indiscriminada de animales silvestres sin restricción alguna, deforestación de los bosques y fragmentación de hábitats naturales (Acevedo-Quintero *et al.* 2011, y Mora 2000). Asimismo cumplen un papel muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que participan en diversos procesos como la dispersión, depredación de semillas, herbivoría y polinización, además de actuar como depredadores y presas (Boddicker *et al.* 2001, y Lira y Naranjo 2003) por lo que son considerados como indicadores del estado de conservación de los ecosistemas debido a su sensibilidad a las alteraciones causadas por el hombre (Gittleman *et al.* 2001 y Ojeda *et al.* 2003).

Los mamíferos pertenecientes a la familia Procyonidae son carnívoros que presentan una limitada distribución a nivel mundial, la mayoría de las especies están restringidas únicamente al continente Americano. Son animales sigilosos y de cuerpo pequeño, poco conocidos y estudiados. Dentro de este grupo se encuentra el “pezote” (*Nasua narica*) un mamífero semi arborícola, que significa que puede ser tanto terrestre como arbóreo. Los individuos de esta especie se han adaptado a vivir en una amplia variedad de hábitats que van desde bosques secos, bosques húmedos y muy húmedos (Henderson 2010) hasta los bosques secundarios, chaparrales, pastizales y áreas de cultivo (Carrillo *et al.* 2002).

Al igual que la mayoría de especies silvestres, sus poblaciones están siendo afectadas por una diversidad de causas que incluyen: caza, trampeo, comercio, deforestación, fragmentación de sus áreas de distribución, contaminación, cambio climático aunado a la pérdida y transformación de hábitats y ecosistemas. (Centeno y Arriaga 2010).

En El Salvador aún existen poblaciones de “pezotes” en estado silvestre, en el Parque Nacional El Imposible aun pueden ser observados esta área natural que posee la mayor extensión de territorio (aproximadamente 4,000 hectáreas) es un refugio importante para una gran diversidad de especies, principalmente porque que alberga las cuatro especies de prociónidos: “mapache” (*Procyon lotor*), “micoleón” (*Potos Flavus*); “muyo” (*Bassariscus sumichrasti*) y “pezote” (*Nasua narica*); quien es considerada una especie emblema del parque al ser uno de los atractivos que se ofrece observar a los turistas que visitan el lugar.

En el país son muy pocos los estudios realizados que han descrito el uso y preferencia de hábitat en mamíferos, esta carencia de información se refleja en el hecho de que en la actualidad solamente existen 2 investigaciones que describen la preferencia de hábitat de dos especies de mamíferos (Cuchilla y Ramírez 2002 y Henríquez Ortiz 2012). Por otra parte el uso y preferencia de hábitat es un aspecto que para el “pezote” (*Nasua narica*) no ha sido caracterizada con anterioridad, únicamente se ha efectuado un estudio con la especie en la cual se describe sus hábitos alimentarios En el Parque Nacional El Imposible (Estrada *et al.* 2011)

Los estudios que incluyen el uso y preferencia de hábitat son prioritarios a la hora de ejecutar planes de manejo y conservación. Cuando se toman medidas de conservación para las especies, la comprensión del uso y preferencia de hábitat es un aspecto fundamental que se debe conocer. Describir que recursos utiliza y como la especie se distribuye dentro del bosque ayudaría a la toma de decisiones para su conservación y conocer que áreas son prioritarias proteger para su reproducción y supervivencia.

En esta investigación se presenta un primer abordaje al conocimiento del uso y preferencia de hábitat del “pezote” (*Nasua narica*) el cual tiene como principal finalidad contribuir al desarrollo de nuevo conocimiento de aspectos ecológicos y etológicos de la especie.

Además se buscó conocer la variación del uso y preferencia de hábitat en relación a los recursos disponibles en el bosque como: alimento, agua y cobertura vegetal, para el desarrollo de actividades que realiza *Nasua narica* durante la época lluviosa; establecer la abundancia relativa de la especie en cada tipo de hábitat que se encuentre en el Sector San Benito del Parque Nacional El Imposible e identificar las especies de árboles que usa el “pezote” y verificar si el desarrollo fenológico de las especies vegetales dentro de cada hábitat se encuentra asociado a la abundancia de *Nasua narica* durante la época lluviosa.

Con el estudio se pretende sentar las bases para la realización de un monitoreo que se encamine a la preservación de esta y otras especies de mamíferos, ya que la metodología empleada para el estudio de esta especie puede ser utilizada en otros mamíferos principalmente aquellos de hábitos diurnos, se pretende que este estudio sea una herramienta básica que pueda ser utilizada a favor de la protección y conservación de estos mamíferos por profesionales, técnicos de la vida silvestre, estudiantes, guarda parques y personas que se interesen en general por el manejo y conservación de la vida silvestre en nuestro país.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO.

2.1 Descripción general del “pezote” (*Nasua narica*)

La especie *Nasua narica* es conocida por diferentes nombres comunes de acuerdo a la región donde está distribuida, en México se conoce como “tejón” o “coatlí”, en Belice se denomina como “quash”, en países como: Costa Rica, Honduras y Guatemala se suele llamar “pizote” o “pizote solo”, en Panamá se denomina como “gato solo” y en El Salvador se conoce como “pezote”. Su nombre en lenguaje maya es “chiic” (Reid 2009).

2.1.1 Taxonomía.

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Mammalia

Subclase: Theria

Orden: Carnivora

Suborden: Caniformia

Familia: Procyonidae

Género: *Nasua*

Especie: *narica*

Fuente: Gompper (1995), Wilson y Reeder (2005).

2.1.2 Familia Procyonidae.

Los “pezotes” forman parte de la familia Procyonidae, estos mamíferos están confinados totalmente al Nuevo Mundo. Incluyen un pequeño grupo de omnívoros y frugívoros arbóreos o semiarbóreos, plantígrados o semiplantígrados, muchos de los cuales son de hábitos totalmente nocturnos (Glatston 1994).

La familia Procyonidae descende de la familia Canidae, se han encontrado fósiles reconocibles de *Bassariscus* con 20 millones de años de antigüedad, un tiempo en que Norteamérica y Europa eran parte de un mismo continente, cuando ambos continentes se separaron la familia se dividió y los prociónidos permanecieron en el nuevo mundo (Macdonald 2006).

Según Glatston (1994) la familia Procyonidae incluye seis géneros, estos son: *Procyon*, los mapaches; *Nasua*, los pezotes; *Potos*, el kinkayu; *Bassaricyon*, los olingos; *Bassariscus*, el cola-anillada o cacomiztle o cacamizle y *Nasuella*, el pezote de montaña o pezote chico.

2.1.3 Descripción morfológica del “pezote”.

Tamaño mediano de 3 a 7 Kg. De color café oscuro, rojizo, salpicado de color crema los hombros, manchas blancas alrededor de los ojos. El hocico es largo y móvil, con una parte de color blanco. Las patas con garras fuertes y largas (Carrillo *et al.* 2002). La cabeza y cuerpo mide aproximadamente de 51 a 63 cm, la cola tiene similar longitud que el cuerpo, el peso oscila entre 15-25 libras, en los trópicos posee un hocico largo marrón grisáceo, su larga cola que a menudo es llevada erecta, es anillada indistintivamente. (Fig. 1)

Posee manchas blancas por encima y debajo de los ojos. Tiene 5 dedos en cada pie, y al caminar deja marcado el pie entero. La nariz es blanquecina, el cráneo posee 40 dientes y las hembras tienen 6 mamas (Burt & Grossenheider 1980). (Fig. 1)

Descripción de la cola.

Cola tan larga como la longitud cabeza cuerpo, es ancha en la base y se adelgaza hacia el extremo, con pelo grueso pero no muy tupido, puede tener débiles indicaciones de anillos oscuros y claros. Los machos son mucho más grandes que las hembras (Navarro & Muñoz 2000).



Fig. 1 Esquema de *Nasua narica* "Pezote", se presentan algunas características que identifican a la especie como su hocico largo y cola anillada. Fuente: INBio 2012.

2.2 Distribución.

El género *Nasua* está compuesta por dos especies: Los “pezotes” o “coatí” de nariz blanca (*Nasua narica*) y los “coatí” de cola anillada, rojo ó nariz marrón (*Nasua nasua*), ambas especies presentan distribuciones geográficas alopátricas. El “Pezote” de nariz blanca (denominado también Hocico blanco) se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta el sur de América central, siendo una especie propia del hemisferio norte, mientras que la distribución del “coatí” de nariz marrón está limitada a la parte del continente Suramericano (Decker 1991). La especie *Nasua narica* se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos, América Central, hasta el norte de Colombia y noroeste de Ecuador (Carrillo *et al.* 2002).

a) Distribución de *Nasua narica* en El Salvador.

Según el mapa realizado por Owen y Girón (2012), en El Salvador la especie se distribuye en áreas ubicadas en los departamentos: Santa Ana, Ahuachapán, Chalatenango, Sonsonate, La Libertad, Cuscatlán, Morazán, San Miguel, Usulután y San Vicente. Según Henderson (2010) un grupo de Pezotes liderados por hembras adultas pueden ocupar un rango de hogar que va desde los 30.75 a 50.51 hectáreas. (Fig. 2).

2.3 Hábitat

Según Reid (2009) *Nasua narica* es encontrado en bosques deciduos, y bosques siempreverde, bosque secundario, y matorrales áridos. Al respecto Carrillo *et al.* (2002) manifiesta que suelen encontrarse en bosques secos, bosques deciduos y semideciduos, bosques húmedos, bosques nubosos, bosques secundarios, charrales, pastizales y áreas de cultivo.

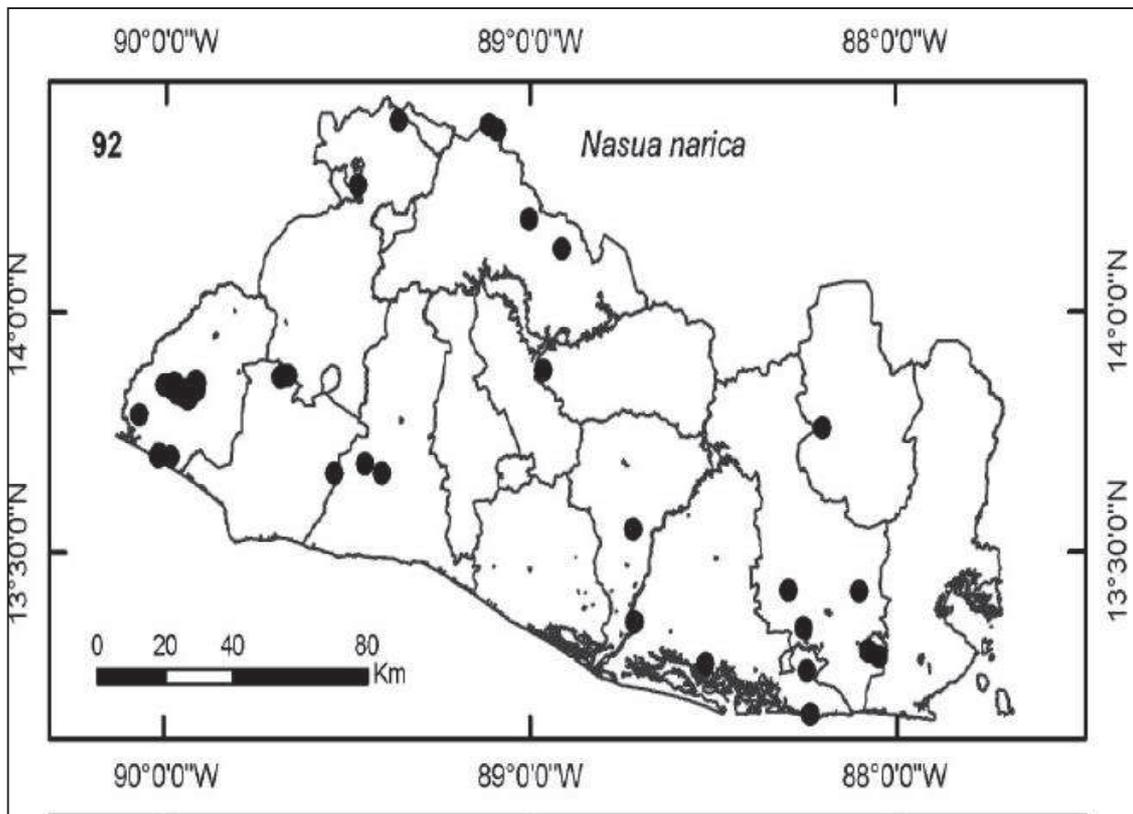


Fig. 2 Mapa de distribución del "Pezote" en El Salvador: Owen y Girón 2012.

2.4 Rastros.

2.4.1 Huellas.

La descripción de las huellas de *Nasua narica* realizada por Elbroch (2003) manifiesta que las manos presentan cinco dedos con garras largas y delgadas, un cojinete plantar y una extensión del mismo cojinete del lado del dedo meñique. Las patas presentan cinco dedos con garras cortas y delgadas, y un cojinete plantar que se extiende hasta el talón. Comúnmente las manos son siempre plantígradas, pero las patas son semi-plantígradas y cuando el animal camina rápido y el terreno es compacto puede suceder que las patas sólo marquen los dedos y la primera parte del cojinete plantar. (Fig. 3)

En individuo adultos las huellas de las manos miden entre 5-6 cm. de largo por 3.5-4.5 cm de ancho, las de las patas miden entre 4-7 cm de largo por 4-5 cm de ancho (Fig. 4). Si se encuentran muchas huellas y de diversos tamaños seguramente se trata de un grupo de hembras y jóvenes. Los machos adultos comúnmente andan solos y sus huellas son más grandes. Sus huellas pueden encontrarse sobre los caminos del hombre, pero también en cualquier sitio que tenga buenas condiciones, como las orillas lodosas de ríos y arroyos. (Aranda Sánchez 2012). (Fig. 3)

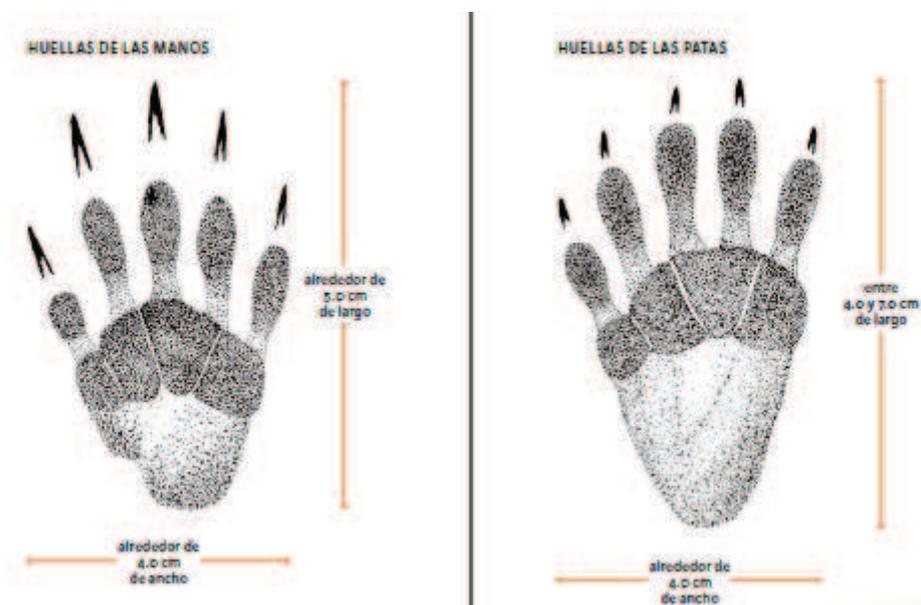


Fig. 3 Huellas de las extremidad delantera y trasera de *Nasua narica*. Fuente: Aranda Sánchez (2012)

2.4.3 Excretas

Son de forma casi cilíndrica, de 1-2 cm de diámetro y de 5-10 cm de largo. (Fig. 4). Son de color pardo, están constituidas por semillas, cáscaras de frutos y restos de insectos y eventualmente por pelo y huesos pequeños o fragmentados. No es común encontrarlas ni aún donde esta especie es abundante (Aranda 2000).



Fig. 4 Excreta de pezote (*Nasua narica*) Fuente: Aranda 2000

2.5 Etología.

Nasua narica, es un mamífero social, se puede observar en grupos que van de 15 a 20 individuos, existen grupos pueden llegar a exceder de treinta individuos (Henderson 2010).

2.5.1 Comportamiento gregario.

Las hembras adultas conviven en grupos junto a las crías y los machos jóvenes hasta los dos años de edad, aunque se puede presentar flexibilidad durante este lapso de tiempo. Los machos son solitarios (Burt & Grossenheider 1980, Gompper 1996, Gompper & Decker 1998, Reid 2009, y Henderson 2010).

2.5.2 Comportamiento reproductivo.

Lo observado por Kauffman (1983) indica que los machos adultos se unen al grupo de hembras entre los meses de Enero y Febrero, y permanecen con ellas durante un periodo de 30 días (un mes). Las hembras embarazadas dejan el grupo y realizan nidos en los arboles donde camadas de 2 a 5 crías nacen entre Abril y Mayo. Después de 5 semanas la hembra y sus crías se reintegran al grupo (Kauffman 1983, Henderson 2010).

2.5.3 Actividad del Pezote.

Son más activos en el día que en la noche. Son excelentes trepadores, utilizan sus larga cola para balancearse en las ramas y también la utilizan para frenar, enrollando la larga cola alrededor de pequeñas ramas o de enredaderas al descender de cabeza, cuando están en el suelo, la cola permanece en posición vertical (Burt & Grossenheider 1980).

Según lo observado por Henderson (2010), el “pezote” puede ser encontrado en el suelo y en los árboles. Durante la noche los grupos de “pezotes” pueden ser encontrados durmiendo en las copas de los árboles. Si el grupo es atacado o si se le dispara, toda la tropa se retira de la copa del árbol, de forma desconcertante, de manera que los depredadores quedan confundidos, y los “pezotes” se retiran con seguridad, cuando luchan lo hacen con ferocidad por lo que tiene pocos depredadores. Las perturbaciones en la hojarasca, y las excavaciones poco profundas en una amplia área, puede indicar la reciente actividad de un grupo de *Nasua narica* (Reid 2009).

2.6 Alimentación.

Es omnívoro, según Navarro y Muñoz (2000) se alimenta en el suelo o los árboles. Comen frutos e insectos principalmente escarabajos y saltamontes; en algunas zonas cangrejos y huevos de tortuga. (Carrillo *et al.* 2002). Con respecto a su alimentación Burt & Grossenheider (1980) manifiestan que esta especie utiliza la nariz almohadillada como una herramienta para ubicar y desenterrar del sustrato larvas de insectos y tubérculos de plantas, también se ha observado comiendo escorpiones y tarántulas.

En relación a las frutas estas se toman cuando están disponibles en un árbol en periodo de fructificación, este árbol puede ser ocupado por un grupo de “pezotes” durante varios días, los frutos de las especies *Dypteryx* y *Spondias* son muy explotados (Reid 2009). Antes de ingerir su alimento utilizan las patas delanteras para eliminar escamas y plumas (Burt & Grossenheider 1980).

2.7 Estado de conservación.

En El Salvador la especie no se encuentra en ningún apéndice del CITES, sin embargo, si se encuentra en el apéndice III del CITES únicamente en Honduras, (Reid 2009, CITES 2010). De acuerdo al listado oficial de vida silvestre amenazado y en peligro, la familia Procyonidae, y, en especial la especie *Nasua narica*, no se incluye en estas categorías. (MARN 2009). El “pezote” tampoco aparece en la lista roja de especies de mamíferos para El Salvador (UICN 2011).

2.8 Conceptos ecológicos.

2.8.1 Definición de hábitat.

En base a revisiones de aproximadamente 50 artículos en el área de ecología y vida silvestre, Hall *et al.* (1997), define como hábitat a un área que ocupa un organismo en específico que provee de las condiciones y recursos que la especie necesita para sobrevivir y reproducirse. Odum (1969) define hábitat como el lugar donde vive un organismo, o el lugar donde se tendría que ir para encontrarlo.

2.8.2 Uso de Hábitat.

El uso de hábitat es la forma en que un animal usa (o consume en sentido genérico) una colección de componentes físicos y biológicos (recursos) en un hábitat. (Hall *et al.* 1997; Krausman 1999). El uso de recursos se define como la cantidad de recursos que es utilizado por un animal (o una población) en un periodo de tiempo (Manly *et al.* 2010).

Por otra parte, el uso de hábitat es la manera en que una especie utiliza una serie de componentes del hábitat para cumplir con sus requisitos de vida; estos son principalmente: forrajeo, reproducción y protección (Block y Brennan 1993).

Entre los factores que afectan el uso de hábitat de una especie están sus limitaciones fisiológicas y morfológicas, la interacción con otras especies y la cantidad, abundancia y distribución de los recursos (Wiens 1989; Martin 2001).

Hay muchos recursos utilizados por los mamíferos, pero según Hansson (2002) existe dos recursos cruciales como los son: alimento y el refugio, ambos recursos pueden estar o no presentes dentro de un mismo hábitat.

2.8.3 Disponibilidad de recursos.

La disponibilidad de un recurso es la cantidad accesible para un animal (o población), durante ese mismo periodo de tiempo. Los recursos utilizados deben ser comparados con los recursos disponibles (o no utilizados) con el propósito de obtener conclusiones validas respecto a la selección de recursos. Cuando los recursos se utilizan de manera desproporcionada a su disponibilidad, se dice entonces que la utilización es preferida (Manly *et al.* 2010).

2.8.4 Preferencia de hábitat.

El término de preferencia del hábitat se refiere al uso desproporcionado de algunos recursos sobre otros, y es una consecuencia del proceso (selección). (Hall *et al.* 1997; Krausman 1999), en relación a esta definición Perea *et al.* (2005), manifiesta que la preferencia es consecuencia del comportamiento de un organismo y su expresión es la elección.

La preferencia está relacionada con las características propias de cada especie, a menudo estas especies pueden clasificarse como generalistas o especialistas. Las primeras suelen ocupar una amplia variedad de hábitats, lo que las convierte en especies abundantes y ampliamente distribuidas geográficamente; al contrario de las especies especialistas que suelen estar restringidas a un hábitat determinado. (Flores y Toval 2009).

Los conceptos de uso y preferencia permiten evaluar el hábitat de una especie desde diferentes perspectivas íntimamente relacionadas. La preferencia del hábitat implica un proceso de selección, determinada por las respuestas comportamentales del animal que lo lleven a distinguir y seleccionar entre los componentes del ambiente disponibles para la especie (Laverde-R *et al.* 2005).

Asimismo Perea *et al.* (2005) considera que en estudios de uso y preferencia de hábitat otro aspecto a incluir es el patrón de movimiento, sostiene que en algunas experiencias se detecta preferencia por un factor, y en posteriores análisis se verifica que ese factor limita el movimiento y es lo que realmente determina esta elección.

2.9 Monitoreo de Mamíferos.

El monitoreo consiste en un recolecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo, dicho monitoreo pueden hacerse de forma directa o indirecta o mediante la combinación de ambas (Arévalo 2001).

2.9.1 Métodos directos.

La observación directa ha sido ampliamente utilizada para la observación de mamíferos (Palacios y Rodríguez 2001, Sántiz 2005, Rodríguez 2011 y Aquino *et al.* 2012), es una metodología que permite observar animales en un determinado recorrido (Arévalo 2001).

Los datos directos son aquellos que se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o se ha oído, mostrando una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento.

La observación directa permite la aplicación de métodos directos, que se basan en datos ópticos y acústicos obtenidos por el investigador (Painter et al 1999).

2.9.2 Métodos indirectos.

Se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente (Arévalo 2001). Los rastros son una herramienta valiosa para trabajar en campo, se utilizan como base para el registro de la presencia de una especie en un lugar, y para determinar cómo está usando su hábitat (Navarro y Muñoz 2000). Muchos estudios han utilizado esta metodología porque representa bajos costos y puede ser replicable en cualquier área, entre los estudios que incluyen esta metodología como base se encuentra la investigación realizada por Guzmán y Camargo (2004) y Rodríguez (2005).

2.10 Fenología de especies vegetales.

La fenología trata el estudio de los cambios en el aspecto de las plantas durante un ciclo anual, comprendiendo la manifestación de fenómenos como la brotación foliar, la senescencia y caída de las hojas, la floración y fructificación, en general las fenofases pueden estar relacionadas con cambios climáticos y microclimáticos periódicos (Riera 1991). La mayoría de los trabajos fenológicos realizados con árboles de bosques deciduos y semideciduos tropicales coinciden en destacar que las principales fenofases establecidas son: floración, fructificación y brotadura (Ramia, 1981 y Ortiz, 1990).

Ramia (1981) indica que las fases fenológicas a ser observadas en los árboles son: brotación o foliación, floración y fructificación.

La brotación o foliación es la formación de nuevas hojas, está representada por dos aspectos: número y área, ambos comienzan simultáneamente pero el área continua después de haber finalizado el desarrollo de las hojas en número.

En la floración se distinguen dos etapas: 1.- Botones, fase fenológica que incluye desde el momento de aparición de las primeras manifestaciones florales, hasta la apertura de las flores; y 2.- Flores, que va desde la apertura de las flores hasta su caída.

En la fructificación también se distinguen dos etapas: 1.- Frutos, fase fenológica definida por la aparición de los primeros frutos, aquí se incluye todos los estadios de su desarrollo, hasta la maduración, y 2.- Frutos maduros o abiertos, que va desde el momento en que los frutos cambian de color, hasta la pérdida completa de las semillas (Albert *et al.*, 1993).

III. METODOLOGÍA

3.1 Ubicación y descripción del área de estudio.

El Parque Nacional El Imposible está ubicado en el departamento de Ahuachapán, en la región suroeste de El Salvador, se encuentra entre las municipalidades Concepción de Ataco, San Francisco Menéndez, y Tacuba, en el extremo occidental de la sierra Apaneca-Ilamatepec. Sus coordenadas geográficas son 13°48' N y 89° 58' W (Álvarez y Komar 2003, Cuchilla y Ramírez 2003, Estrada *Et al.* 2011 y Rodríguez 2011). (Fig. 5)

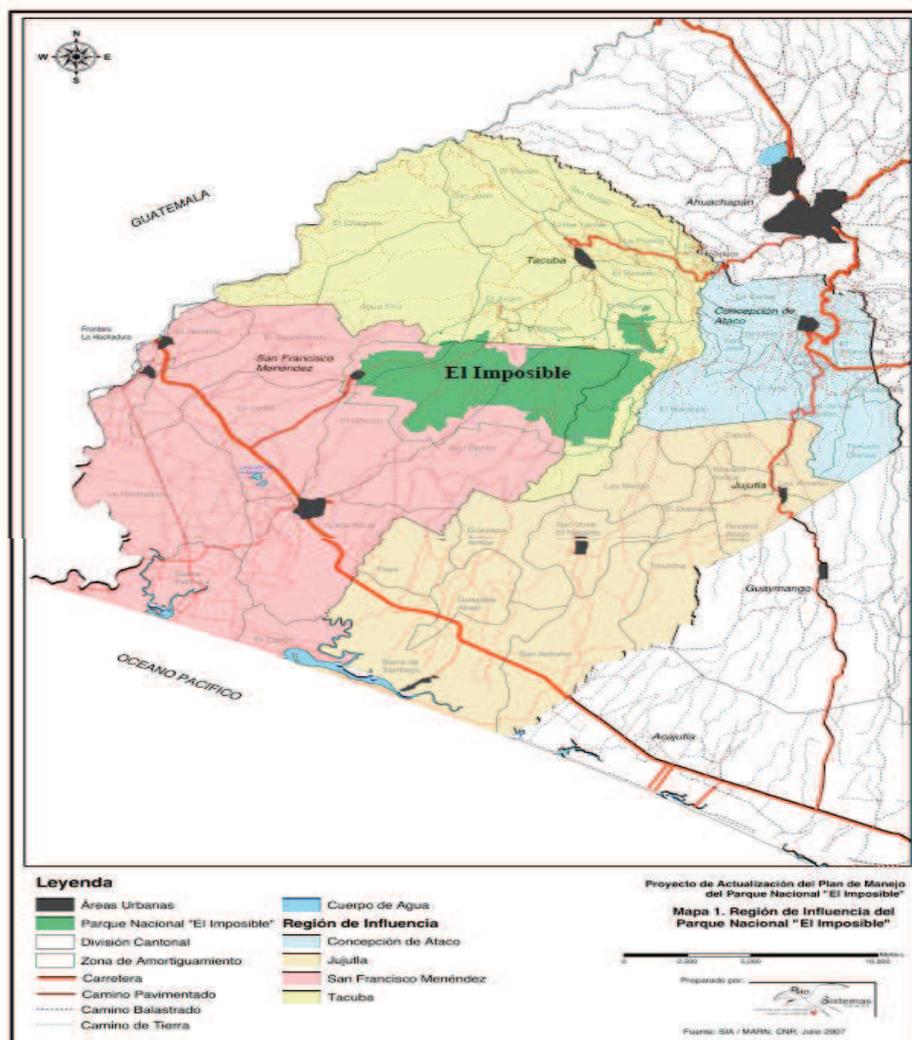


Fig. 5 Ubicación del Parque Nacional El Imposible dentro del territorio salvadoreño. (SalvaNATURA 2008)

El Parque Nacional El Imposible posee un área de aproximadamente 5,720 manzanas (casi 4,000 hectáreas), convirtiéndose en el Parque Nacional con mayor extensión en El Salvador (Álvarez y Komar 2003). El parque está dividido en cuatro sectores: San Francisco Menéndez, La Fincona, Cerro campana y San Benito, este último sector está conformado por dos porciones, San Benito I (1,142 Hectáreas) y San Benito II (1,142 Hectáreas), totalizando un área de 2,284 hectáreas. (Fig. 6). El sector San Benito se ubica en el caserío San Miguelito, jurisdicción del municipio San Francisco Menéndez en el departamento de Ahuachapán (Instituto Geográfico Nacional 1986).

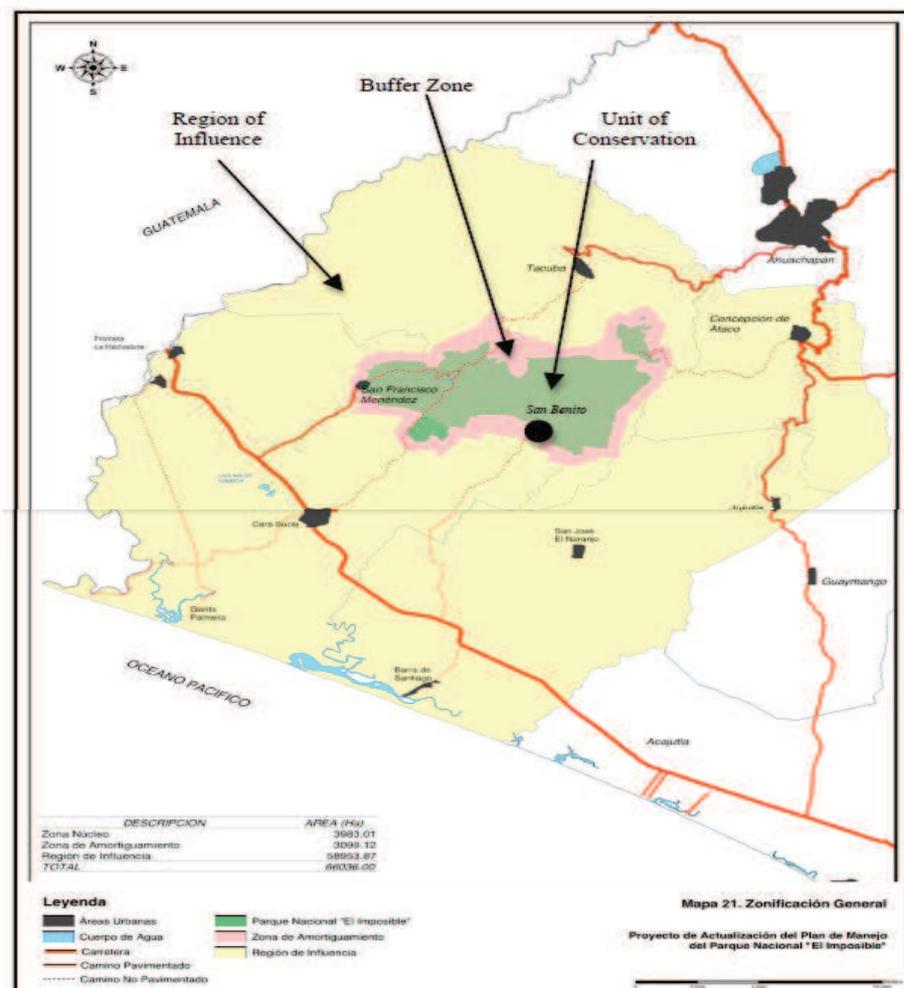


Fig. 6 Ubicación del Sector San Benito dentro del Parque Nacional El Imposible.

3.2 Características físicas.

3.2.1 Topografía

El Parque Nacional El Imposible presenta una topografía accidentada, que va desde los 220 msnm en la colindancia con el casco urbano de San Francisco Menéndez, hasta los 1,425 msnm en el Cerro Campana (SalvaNATURA 2008)

3.2.2 Clima.

Los registros anuales promedio de precipitación en el parque son de 2200 mm. La mayoría de precipitaciones ocurren entre los meses de Mayo y Octubre. El promedio de temperatura varía entre los 22 y 35 °C (Álvarez y Komar 2003).

3.2.3 Hidrología.

Dentro del Parque nacen 6 ríos, de este a oeste: Guayapa, Ahuachapío, Izcanal, Maishtapula, Mixtepe, Jencho y El Corozo. La parte superior del cauce del Río San Francisco se ubica dentro del Parque, pero su nacimiento está fuera de los límites del área, en propiedades privadas de su zona de amortiguamiento; mientras que el Río El Quequeishque constituye el límite oeste del Parque. Existen además algunos riachuelos, que se unen para formar los ya mencionados ríos: Los Chorros y El Venado conforman el Río Guayapa, Managüita se transforma en Maishtapula (SalvaNATURA 2008).

3.2.4 Suelos.

Dos tipos de suelos se encuentran en el Área: las tierras altas y medias al norte y este corresponde a andisoles (82.39% del área del Parque), en tanto las tierras bajas y medias al sur y oeste están ocupadas por latosoles arcillo rojizos (17.61%) (SalvaNATURA 2008).

3.2.5 Zonas de vida.

Según la clasificación de la vegetación natural existente de Lauer (1954), el Parque Nacional El Imposible se clasifica como bosque semi-húmedo caducifolio, se caracteriza porque menos del 20% de las especies vegetales son caducifolias, debido a que en el sitio el nivel de precipitación, nubosidad y humedad es más alto (USAID 2010). Holdridge (1975) en base a su clasificación de zonas de vida, manifiesta que el sitio se considera como bosque tropical seco.

De acuerdo a la clasificación propuesta por Red de Agricultura Sostenible (2011), de los ecosistemas de alto valor en El Salvador, el Parque Nacional El Imposible se ha categorizado en cuatro ecosistemas, los cuales se describen a continuación:

a) Bosque Tropical Deciduo Latifoliado de Tierras Bajas

Es conocido comúnmente como Bosques Secos, ya que sus árboles pierden el follaje durante la estación seca. Este ecosistema se distribuye en espacios desde la planicie costera hasta los 700 msnm; se encuentra presente en gran parte del territorio nacional y colinda con sabana de morros y el bosque submontano. Se localiza en las zonas bajas del Parque Nacional El Imposible.

b) Bosque Tropical Semideciduo Latifoliado de Tierras Bajas

Se caracteriza por ser cerrada, especialmente durante la época lluviosa, ya que las ramas del dosel superior de las copas de los árboles más altos se topan y proporcionan al ecosistema una cobertura de aproximadamente el 80%. Su mayor característica es que se mantiene

verde un tiempo después de pasada la época lluviosa y durante el mes más seco de la época seca los árboles y arbustos pierden sus hojas entre un 50 a 75%.

Este ecosistema se distribuye en alturas entre el nivel del mar y los 700 msnm. Es un tipo de ecosistema donde en la época seca, a diferencia del bosque deciduo, no todos los árboles pierden el follaje.

c) Bosque Tropical Semideciduo Latifoliado Submontano

Actualmente, está ocupado casi en su totalidad por los cafetales de media altura. Porciones representativas bien conservadas se pueden apreciar todavía en las faldas del Cerro León y otros cerros del Parque Nacional El Imposible. Este ecosistema se distribuye en alturas entre los 700 msnm y los 1300 msnm y la vegetación incluye muchas especies de árboles que permanecen con hojas la mayor parte del tiempo. En realidad, nunca llega a presentar una defoliación completa del bosque, aunque la gran mayoría de las especies de árboles cambian su follaje al menos una vez al año.

d) Bosque Tropical Semideciduo Latifoliado Montano Inferior

Este ecosistema se distribuye en alturas entre los 1300 msnm y los 1800 msnm y es posible ver algunos parches representativos en la parte alta del cerro Campana, concretamente por la calle hacia Tacuba, en la parte sur del cerro La Cumbre atrás de Tacuba, en la cumbre del Cerro El Izotillo en la zona de El Imposible.

3.3 Vegetación.

El Parque Nacional El Imposible es un mosaico de diferentes ecosistemas, Álvarez y Komar (2003), describen 3 diferentes tipos de vegetación presente en el área de acuerdo a la altura del nivel de mar sobre la que se encuentra, se tiene la siguiente clasificación:

a) Vegetación de Zona bajas (250-400 msnm)

Contienen bosque subcaducifolio húmedo y bosque de galería.

1) Los bosques caducifolios se caracterizan por un 25% de los arboles, botan las hojas durante la época seca (De noviembre a mayo), la vegetación característica de este bosque incluyen especies como: *Apeiba tibourbou*, “Peine de mico”, *Alchornea latifolia* “Queso o Tambor”, y *Enterolobium ciclocarpum* “Conacastes”, este tipo de bosque generalmente contienen lianas y bejucos herbáceos.

2) Los bosques de galería se encuentran como una muralla alrededor de todos los ríos, dentro de este bosque se encuentran especies vegetales como: *Xanthoxylum microcarpum* “Pochote”, *Heliconia colgantea* “Platanillo”, *Calathea allouia* “Chufle”, y *Croix lacrym-jobi* “Lagrima de San Pedro”. En el bosque de galería puede ser encontrada la especie *Dorstenia contrajerva* “Contrajerba” o “Matapalo”, aunque los matapalos son arboles gigantes, la contrayerba es una hierba que no crece más de 40 centímetros de altura.

3) Cafetales abandonados (áreas sobre los 500 msnm)

Se caracteriza porque los arbustos de “Café” *Coffea arabica*”, se mezclan con el resto de la vegetación nativa de dichas zonas.

Vegetación de montaña baja (inicia en los 700 msnm)

Esta vegetación es común del Sector San Benito, y propia de algunas montañas como el Cerro Campana, las especies vegetales que son características de este tipo de bosques son: *Quercus skineri* “Bellota”, *Quercus sp* “Robles”, *Liquidambar styraciflua* “Liquidambar” e *Ilex discolor* “Rodeo”.

3.4 Fauna.

3.4.1 Peces

El Parque Nacional El Imposible es albergue de 13 especies de peces, quienes representan aproximadamente el 30% del total de las especies dulceacuícolas reportadas para el país (SalvaNATURA 2008).

3.4.2 Anfibios y reptiles.

El Parque se ubica entre los lugares que presenta mayor diversidad, se reportan 57 especies de anfibios y reptiles, el sapo *Bufo valliceps*, se encuentra restringido solamente a esta área del país (Henríquez y Henríquez 2009).

3.4.3 Aves.

Se reportan 43 especies pertenecientes a este grupo. En relación a las aves, el Parque alberga 286 especies, de las cuales, 140 son aves residentes y unas 65 son migrantes (SalvaNATURA 2008).

3.4.4 Mamíferos.

Pocos estudios han sido realizados con el grupo de los mamíferos; Cuchillas y Ramírez (2003) reportan la presencia de 22 especies, mientras que Rodríguez (2011) reporta 20 especies de mamíferos grandes y medianos para este parque (Anexo 1).

Girón *et al.* (2009) reportan 72 especies de mamíferos en el Parque Nacional El Imposible entre los que se incluyen 29 especies de murciélagos, 9 especies de roedores, completando el inventario de las especies de mamíferos en ese lugar.

3.4 Metodología de campo.

Durante la etapa preliminar de esta investigación se realizaron 4 visitas al área del Sector San Benito en El Parque Nacional El Imposible, también se realizó una revisión de los informes de los guarda recursos del Parque con el objetivo de identificar los lugares donde los “pezotes” habían sido observados recientemente y así verificar la presencia de la especie en el lugar, se reconoció el área y los posibles sitios de muestreo, a la vez se conocieron las rutas que recorren los guarda recursos y se identificaron dentro de estas, los diferentes tipos de hábitats y vegetación existentes. Asimismo se realizaron pruebas piloto para verificar la funcionabilidad de la metodología que se utilizó para realizar el estudio.

La fase de campo se realizó en un periodo de 6 meses (junio a noviembre del año 2013) durante la época lluviosa, se realizaron visitas de 7 días al Sector San Benito una vez por mes, el registro de datos se realizó diariamente en un lapso de 9 horas, totalizando un esfuerzo de muestreo de 42 días en campo equivalentes a 378 horas.

Para el establecimiento de los transectos se midió la distancia de los parches de hábitat de acuerdo a la categorización tomada de la clasificación realizada por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) conocido como sistema UNESCO modificada para Centroamérica (Vreugdenhil *et al.* 2002), que incluye las siguientes categorías de ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos con vegetación:

I. *Bosques Cerrados*. Formados por árboles con una altura de por lo menos 5m, con copas entrelazadas, que cubren 65% del cielo o más. (Anexo 2)

II. *Arbustales*. Tierras cubiertas por arbustales o matorrales, compuestos mayormente de fanerofitas leñosas (arbustos o pequeños árboles) de entre 1 y 5 metros de altura. Las coronas pueden o no tocarse entre sí, pero cubren por lo menos 30% del cielo. (Anexo 3)

III. *Bosque ribereño*. Incluye ecosistemas húmedos o cubiertos de agua, temporal o aun permanentemente, como en el caso de ciertas formaciones pantanosas. En esta investigación se tomó en cuenta lo que había a 30 metros a cada lado de la orilla de los cuerpos de agua. (Anexo 4)

Con base a lo anterior se establecieron 5 transectos en diferentes zonas del área de estudio dentro de los cuales estuvieron representados los tres tipos de hábitat (bosque cerrado, arbustales y bosque ribereño) cada una de las categorías de hábitat presentó dentro del área de estudio una proporción similar, estandarizando cada una de las categorías con una distancia de 6.7 km a través de todo el sector, además se tomó como referencia los senderos preestablecidos utilizados por los turistas y guarda parques (en la zona de conservación) para realizar el monitoreo del área.

Cada transecto presentó una longitud de 4 km, la medición de la longitud de cada transecto se realizó con GPS tomando registros de distancias, coordenadas y altura sobre el nivel del mar; la cobertura del dosel se midió con un densiómetro forestal esférico convexo (Fig. 7)



Fig. 7 Medición de la cobertura del dosel utilizando un densiómetro forestal esférico convexo en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.

Las zonas muestreadas se detallan a continuación:

Transecto 1: Los enganches (Mirador Madre Cacao, Los Enganches y Cueva de Moncho). Este transecto es el más utilizado por turistas para realizar caminatas y observaciones de aves (Mirador Madre Cacao), además de recreación acuática utilizando la parada de Los Enganches la cual consiste en la unión de dos ríos: Río Venado y Río Guayapa. Una porción de este transecto se ubica en el área de conservación la cual no está abierta a turistas y únicamente es utilizada periódicamente por los guarda parques del sector para realizar monitoreo. Al final del transecto se encuentra la Cueva de Moncho la cual es una formación rocosa que alberga una comunidad de murciélagos y otra variedad de fauna invertebrada.

Transecto 2: Maishtapula (Río Ixcanal, Cerro La Timbona, La Quebrachera, Los Vencejos y Cueva de los Vencejos). Una parte de este transecto es utilizado por los turistas (600 m. aproximadamente), principalmente para recreación acuática ya que el recorrido turístico culmina en el Río Ixcanal, sin embargo la mayor parte de este transecto se ubica en el área de conservación, e incluye el cerro La Timbona el cual colinda con los límites del parque en la zona de amortiguamiento, también se presenta una serie de accidentes topográficos (La Quebrachera), pendientes muy pronunciadas y zonas peñascosas las cuales se caracteriza por la presencia de arbustos que no sobrepasan los 5 metros de altura, posteriormente se llega a la zona conocida como Los Vencejos un bosque maduro muy bien conservado cuyos arboles sobrepasan los 15 metros de altura, la ruta culmina en la Cueva de los Vencejos, una formación rocosa que se caracteriza por presentar abundante humedad a tal grado que puede considerarse como el inicio de un nacimiento de agua, esta Cueva se utiliza como refugio de muchas especies y como pasadero.

Transecto 3: Cerro León (La lechera, Las Peñitas, Pata de Gallina, El Quebrachito, La Y, Mirador Cerro León). La ruta está representada por una parte del circuito abierto al turismo el cual consiste en nueve kilómetros que rodean el Cerro León. La parte que comprende La Lechera y Las Peñitas son sitios dentro de la zona de conservación los cuales no están abiertos al público y que se caracterizan por presentar una pendiente de 45 grados, una topografía irregular, abundante arbustales y no hay un camino preestablecido. La Pata de Gallina es un lugar donde convergen tres caminos que llevan a diferentes zonas (zona de conservación, Cerro León y Mirador El Mulo).

El Quebrachito es un mirador que se ubica a 850 msnm y desde el cual se puede observar la zona baja principalmente la costa, el transecto 3 termina en el Mirador del Cerro León el cual se ubica a 1100 msnm y desde donde se puede observar la totalidad del área (sus cuatros sectores) y además una porción del territorio guatemalteco.

Transecto 4: Lote de Mango (Calle vieja, Mirador El Jiote, La Ceiba y desvió hacia Montaña El Coyol) Esta ruta comprende únicamente sitios dentro de la zona de conservación a la cual no tienen acceso los turistas, el acceso a esta ruta se realiza mediante la Calle Vieja, la cual no es utilizada actualmente y donde solo transitan los guardaparques habitantes dentro del parque, la primer parte de la ruta (Mirador El Jiote y La Ceiba) se caracteriza por presentar una pendiente muy pronunciada alcanzando casi los 90 grados, cobertura principalmente arbustiva, presencia de rocas de gran tamaño y relieve escarpado. El resto de la ruta se caracteriza por presentar una pendiente plana, arboles mayores a 15 m de altura además de abundantes bejucos y lianas, también predominaban las quebradas permanentes y estacionales.

Transecto 5: Montaña El Bálsamo (Mirador Madre Cacao, El Cashal, Piedra Sellada, Enganche Río Escaleras y Montaña El Bálsamo). Una gran parte de esta ruta es utilizada para realizar caminatas turísticas, se caracteriza por presentar una topografía irregular donde predominan arbustos, sin embargo a la mitad del transecto (El Cashal) el paisaje cambia y el relieve se vuelve más uniforme, llegando a sitios donde no hay pendiente y dominado por arboles de gran altura, la atracción turística de esta ruta la presenta la zona denominada como Piedra Sellada, donde se encuentran piedras de gran tamaño que presentan jeroglíficos realizados por nuestros antepasados indígenas.

Luego de pasar por la parte abierta al turismo se encuentra el Enganche entre el Río Las Escaleras y el Río Venado, avanzando en la ruta y atravesando el Río Las Escaleras se encuentra la Montaña El Bálsamo, la cual es un remanente de bosque primario que alberga arboles con altura mayores a 20 metros y la cual nunca ha sido utilizado para cultivos por lo que presenta un paisaje sumamente conservado. Los cinco transectos realizados en el sector San Benito pueden observarse gráficamente en el siguiente mapa: (Fig. 8)

3.5.1 Uso y preferencia de hábitat.

Para determinar el uso que el “pezote” (*Nasua narica*) hace de cada uno de los hábitats seleccionados para esta investigación (bosque cerrado, arbustales y bosque ribereño) se establecieron las siguientes categorías de uso:

Cuadro 1 Categorías de uso que se describen por medio de las principales actividades que realizan los animales (Argueta y Rivera 2004 y Guzmán 2008).

Actividad.	Indicador de actividad.	Recurso utilizado.
Alimentación	Comederos e individuos consumiendo alimentos con las manos o directamente de las ramas de árboles.	Alimento, de origen animal o vegetal.
Búsqueda de alimento	Huellas y narizazos ó individuos buscando alimento en las ramas de árboles o en el sustrato.	Alimento, de origen animal o vegetal.
Hidratación.	Individuos bebiendo agua de fuentes tanto temporales como permanentes.	Agua, de ríos, quebradas nacimientos o charcos.
Descanso y protección	Individuos han cesado toda actividad, encontrándose dormidos, sentados, acostados o atentos a lo que sucede a su alrededor.	Madrigueras, troncos huecos, ramas y copas de árboles.
Desplazamiento.	Rastros de huellas y pasaderos e individuos que van de un lugar a otro.	Árboles y Sustrato.

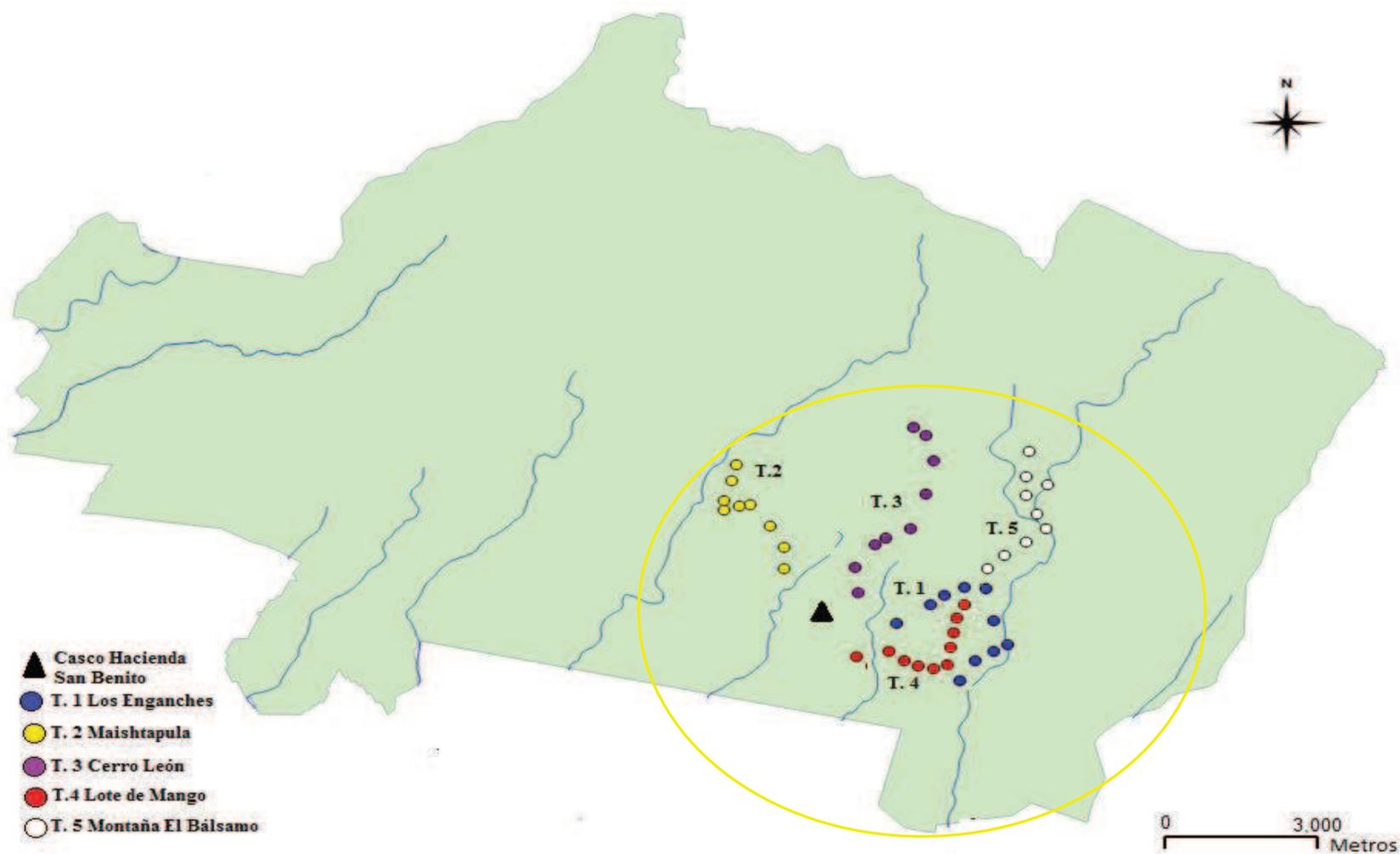


Fig. 8 Mapa de las rutas seleccionadas para realizar el estudio de uso y preferencia de hábitat de *Nasua narica* en el Sector San Benito (encerrado en un círculo amarillo) del Parque Nacional El Imposible, 2013. T= transecto.

Los métodos utilizados para evaluar el uso y preferencia de hábitat del pezote fueron: el método de observaciones directas y el método indirecto de búsqueda intensiva de huellas y rastros de la especie. Ambas metodologías complementarias se utilizaron tanto en transectos estandarizados como en estaciones.

3.5.2. Censo por transecto lineal.

Se realizaron 5 transectos lineales de 4 km de longitud, que se recorrieron tanto de ida como de regreso, totalizando una distancia de 8 km cada uno. Cada transecto fue recorrido una vez por mes, empleándose un día con un periodo de 9 horas diarias por cada ruta. Los censos consistieron en el registro de las diferentes actividades que realizaban los pezotes en los horarios de mayor actividad de la especie (entre las 8 a.m. y 6 p.m. Rodríguez 2011), a través de observaciones directas e indirectas tomando en cuenta las categorías de uso de hábitat. (Fig. 9)

Utilizando un GPS Garmin Etréx 20 High Sensivity, se tomaron las coordenadas y elevación del inicio y final de cada transecto y el lugar donde se registraron observaciones directas e indirectas de los individuos. Se tomó el registro de las observaciones de individuos y rastros de la especie, mediante los siguientes métodos:

3.5.2.1. Método directo de avistamiento u observación directa.

Se observaron de manera instantánea los estados de conducta de cada pezote observado anotando lo que cada animal visible realizó según las principales actividades de uso de hábitats: alimentación, búsqueda de alimento, desplazamiento, descanso y protección e hidratación,



Fig. 9 Recorridos realizados en los transectos establecidos en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.

3.5.2.2. Método indirecto o registro de rastros.

Se registraron los rastros de la especie entre los que se incluyeron: comederos excretas, huellas, madrigueras, narizazos, osamentas, pasaderos o caminos, pelos, rasguños en troncos de árboles y vocalizaciones

3.5.2.3. Huellas y excretas.

Las huellas y excretas fueron medidas utilizando un pie de rey (Fig.10) y se le tomaron fotografías con cámara digital además se corroboraron con guías de campo para la identificación de rastros de mamíferos de Aranda Sanchez (2012) y Reid (1997).

a) Osamentas.

Las osamentas que fueron encontradas se identificaron in situ debido a las características morfológicas de la especie, algunos restos fueron colectados en bolsas plásticas. (Fig. 10)

b) Pelos

Cuando se encontraron pelos, estos se tomaron con una pinza y se depositaron en pequeños frascos de plástico debidamente rotulados con la información del sitio donde se colectaron. Los pelos fueron identificados in situ debido a que se encontraron cercanos a las osamentas.

c) Rasguños en árboles.

Los rasguños en árboles se registraron por medio de la observación directa del animal realizando las marcas en un árbol.

3.5.3. Estaciones de búsqueda intensiva.

Con la finalidad de establecer contacto directo con la especie en cada uno de los transectos se realizaron estaciones de búsqueda intensiva, estas estaciones se efectuaron a cada 500 metros de distancia, por un periodo de 15 minutos, totalizando 16 estaciones por cada transecto (ocho estaciones de ida y ocho estaciones de regreso). Se desplazó buscando individuos en las copas de los árboles utilizando binoculares marca Tasco 12X10 mm. (Fig. 11). La búsqueda de rastros de la especie se realizó a 10 metros a cada lado del transecto. Cuando se estableció contacto con un individuo o se encontraron comederos se procedió a marcar la corteza del árbol con una navaja con el objetivo de reconocer los comederos y dormideros de la especie. Se contabilizó el número de individuos y se registró el tipo de árbol utilizado.



Fig. 10 Medición de rastros: A y B: huellas identificadas utilizando el pie de rey; C: de excreta utilizando el pie de rey, y C: Identificación y colecta in situ de osamenta de *Nasua narica* en transectos y estaciones establecidas en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.



Fig. 11 Búsqueda intensiva de rastros en estaciones realizadas en cada transecto establecido en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.

3.5.4. Monitoreo de la fenología de especies vegetales.

Se realizó el monitoreo de las especies vegetales que fueron utilizados por los pezotes, al observar que la especie utilizó este recurso se procedió a describir el cambio fenológico tomando en cuenta las siguientes fenofases: Brote, floración y fructificación.

3.5.4.1. *Identificación de especies vegetales.*

Cuando no se conocía la identidad de la especie vegetal, se tomaron tres muestras de cada especie, cada muestra vegetal colectada presentó partes de la raíz, tallo, hoja, flor y fruto (cuando fue posible). Las muestras fueron colocadas en hojas de papel periódico rotulado con códigos numéricos. (Fig. 12)



Fig. 12 Colecta de especies vegetales utilizadas por los pezotes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.

3.6. Fase de laboratorio.

La fase de laboratorio se realizó durante 20 días por un periodo de 6 horas, totalizando un esfuerzo de 120 horas laboratorio. El trabajo de laboratorio consistió en el prensado, secado

e identificación de muestras vegetales, el cual fue realizado in-situ (Fig. 13) y ex-situ, la identificación taxonómica de algunas especies vegetales fueron realizadas mediante guías de identificación y corroboradas con muestras preservadas en el Herbario Nacional.

3.7. Registro de datos.

Cada vez que se realizó una observación directa o indirecta se procedió a anotar los siguientes datos en una hoja de colecta: hora, fecha, número de individuos, tipo de hábitat, tipo de rastro, elevación, coordenadas, tipo de actividad y especie vegetal donde se observó, as diferentes fenofases. (Anexos 5 y 6)



Fig. 13 Mantenimiento y prensado de las muestras vegetales colectadas en el campo en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.

3.8. Procesamiento de datos.

La determinación del uso y preferencia de hábitat se realizó basándose en los avistamientos y rastros de la especie, el análisis utilizó los criterios de uso y disponibilidad donde este último criterio fue representado por el tipo de hábitat seleccionado para realizar esta investigación y el uso se determinó mediante el registro de observaciones de individuos y rastros en cada hábitat.

Antes de efectuar las pruebas estadísticas se realizó una prueba de Shapiro-Wilk (Fig. 14) el cual es utilizado para determinar la normalidad de un conjunto de datos. (Nolberto y Ponce 2008). En esta investigación la prueba se efectuó para verificar la normalidad de variables como: las actividades realizadas por los pezotes y abundancia de individuos en cada hábitat. La fórmula de Shapiro-Wilk es la siguiente:

$$W = \left[\frac{\sum_{i=1}^k a_{n-i+1} (x_{(n-i+1)} - x_{(i)})}{SD \sqrt{n-1}} \right]^2$$

Fig. 14 Fórmula de Shapiro-Wilk.

Dónde: n: número total de observaciones; SD: desviación estándar; x(i): muestras ordenadas de menor a mayor; x(n-i+1): muestras ordenadas de mayor a menor; k: número entero mayor menor o igual a n / 2; a_{n-i+1}: coeficiente para n observado. (Nolberto y Ponce 2008).

Si el valor de p es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechazará, aceptando la hipótesis alternativa, la cual afirma que los datos se comportan de forma no normal.

3.8.1. Análisis del uso de hábitat.

Se utilizó la prueba Chi-cuadrado (Fig. 15), para conocer las diferencias en la distribución de los pezotes entre los diferentes hábitats de acuerdo a los registros obtenidos mediante las categorías de uso (alimentación, búsqueda de alimento, descanso y protección, desplazamiento e hidratación) y de esta forma verificar si la especie seguía un patrón esperado. La fórmula de Chi-cuadrado en su versión simplificada es la que se presenta a continuación:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Fig. 15 Fórmula de la prueba de Chi-Cuadrado.

Dónde: χ^2 es la sumatoria del cuadrado de la resta entre la frecuencia observado menos la frecuencia esperada para cada variable, dividido entre la frecuencia esperada de cada variable. O= Frecuencia observada de la variable y E= Frecuencia esperada de la variable. La prueba se realizó utilizando el programa Statistica 6.0.

Adicional se utilizó el índice de Bonferroni (Fig. 16), para comparar entre los diferentes hábitats hacia a donde se inclinan las tendencias de los registros de observaciones y rastros del pezote en relación al uso de hábitat. La prueba se realizó utilizando el programa HaviStat© v. 2.0 (Montenegro y Acosta 2008).

La fórmula de este índice es la siguiente:

$$P_i - Z_{\alpha/2K} \sqrt{P_i(1 - P_i)/n} \leq P_i \leq P_i + Z_{\alpha/2K} \sqrt{P_i(1 - P_i)/n}$$

Fig. 16 Fórmula del índice de Bonferroni.

Según Aranda (2000), el intervalo de Bonferroni está representado por: P_i , que es la proporción real de uso; el valor de $Z_{\alpha/2K}$ se obtiene de la tabla de proporción, el valor Z está determinado por α , comúnmente 0.05, dividido entre $2K$, donde K es el número de hábitats (para este estudio 3 hábitats).

Los resultados obtenidos en la prueba de Bonferroni se analizaron de la siguiente manera: cuando el valor observado y sus intervalos de confianza fueron mayores al valor esperado, el hábitat se considera preferido por los pezotes para realizar actividades. Si el valor esperado se encuentra dentro de los intervalos de confianza del valor observado, el hábitat está siendo usado por el pezote para realizar actividades. Y si el valor esperado es mayor que el valor observado y sus intervalos, el hábitat es poco usado por el pezote para realizar actividades.

3.8.2. Análisis de preferencia de hábitat.

Debido a que los registros de abundancia de individuos siguieron una distribución normal, se realizó el análisis de varianza (ANOVA) (Fig. 17), para establecer la existencia de diferencias entre la preferencia de hábitat de los pezotes en relación a la abundancia de individuos registrados dentro de cada hábitat.

La fórmula para obtener ANOVA es la siguiente:

$$\begin{array}{rcl} \sum \sum (Y_{ij} - \bar{y})^2 & = & \sum \sum (Y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2 + \sum_{i=1}^k n_i (\bar{y}_{i.} - \bar{y})^2 \\ \text{S.C.T.} & = & \text{S.C.I.} + \text{S.C.E.} \end{array}$$

Fig. 17 Fórmula de la prueba estadística ANOVA.

Dónde: S.C.T = Suma de cuadrado total; S.C.I. = Suma de cuadrados dentro de los grupos y S.C.E.= Suma de cuadrados entre grupos (Nolberto y Ponce 2008). La prueba se realizó utilizando el programa Statistica 6.0

3.8.3. Abundancia relativa del pezote (*Nasua narica*) por hábitat

Mediante los registros de observaciones directas e indirectas de la especie se obtuvo el índice de abundancia relativa (Fig. 18) en cada hábitat. La fórmula del índice de abundancia relativa es la siguiente:

$$IAR = \frac{\text{Número de avistamientos o indicios}}{\text{Unidad de medida del esfuerzo (distancia recorrida en Km.)}} \times 100$$

Fig. 18 Fórmula del índice de abundancia relativa.

Donde el número de avistamientos fueron los individuos observados clasificados de acuerdo a la categoría sexo-edad y el número de indicios son todos los rastros registrados dentro de cada hábitat. La unidad de medida del esfuerzo fue la distancia final recorrida dentro de cada tipo de hábitat (80.4 km en cada hábitat, para este estudio)

3.8.4. Correlación entre abundancia de individuos y fenología de especies vegetales.

Mediante la prueba de Correlación Lineal de Pearson (Fig. 19) se determinó la asociación entre la abundancia de individuos pertenecientes a la especie *Nasua narica* y la fenología de especies utilizadas por los pezotes en diferentes fenofases (brote, floración y fructificación). La fórmula utilizada para el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson es:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

Fig. 19 Fórmula de la prueba de Pearson.

Dónde: X, Y= hacen referencia a la media de los productos cruzados de la puntuaciones estandarizadas y N= Número de datos (Nolberto y Ponce 2008).

IV. RESULTADOS

Los muestreos se realizaron una vez al mes durante seis meses (junio a noviembre del año 2013) durante la época lluviosa. El esfuerzo de muestreo empleado fue de 42 días en campo y 20 días en laboratorio, equivalentes a 498 horas. La distancia total recorrida fue de 247,200 m (247.2 km). El 51.3% del área total dentro del Sector San Benito fue recorrido.

4.1. Individuos observados

Se registró un total de 196 avistamientos de individuos pertenecientes a la especie *Nasua narica*. La mayor cantidad de avistamientos se realizaron en los meses de junio y noviembre (N= 42 y N= 63), mientras que la menor cantidad de avistamientos se obtuvo durante los meses de agosto y octubre. (N= 23 y N= 15) (Fig. 20)

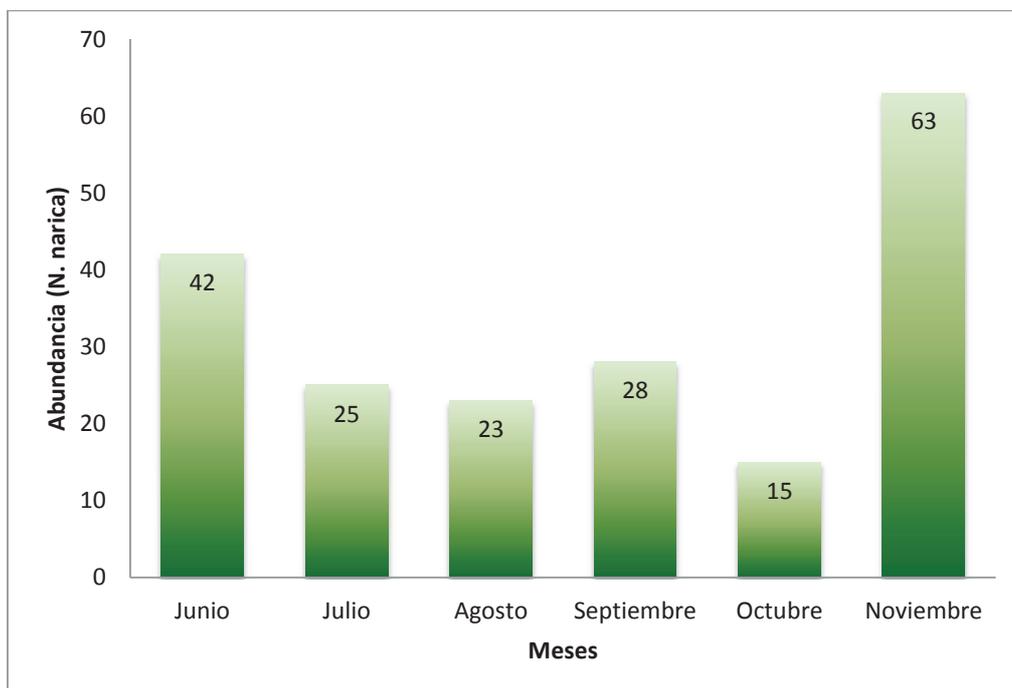


Fig. 20 Individuos de la especie *N. narica* observados en los meses de junio a noviembre en el Parque Nacional El Imposible, 2013.

De 196 registros de individuos observados, se logró determinar el sexo de 81 individuos, de los cuales 41 (36.6%) fueron machos y 40 (35.7%) hembras. 31 (27.7%) individuos se categorizaron como crías, sin poder realizar el respectivo sexado y 84 individuos no lograron ser identificados (Cuadro 2).

Cuadro 2 Abundancia de *N. narica* en época lluviosa en el Parque Nacional El Imposible, 2013.

Hembras	Machos	Crías	Individuos sin identificar	Total
40	41	31	84	196

De acuerdo a sexo y estadio se demostró que el mayor registro de avistamientos tanto de hembras (♀) y machos (♂) clasificados como adultos y en estadio juvenil se dio en el mes de noviembre (♀ adulta= 13, ♀ juvenil= 4 y ♂ adulto= 12, ♂ juvenil= 4), mientras que la menor cantidad de registros se obtuvo en el caso de las hembras, en el mes de octubre (♀ adulta= 1, ♀ juvenil= 0) y los machos en el mes de julio (♂ adulto= 2, ♂ juvenil= 0). Los registros de individuos en estadio de crías tuvieron mayor abundancia en junio (N= 8) y la menor abundancia en octubre (N=2). En general, la mayor abundancia se encontró en individuos sin identificar quienes tuvieron en el mes de noviembre los números más altos (N= 23) (Fig. 21)

4.2. Rastros.

Se registraron 358 rastros de *Nasua narica*, de los cuales 194 (54 %) fueron obtenidos mediante el método del censo por transecto lineal y 164 (46 %) por medio de las estaciones de búsqueda intensiva. (Fig. 22 y 23)

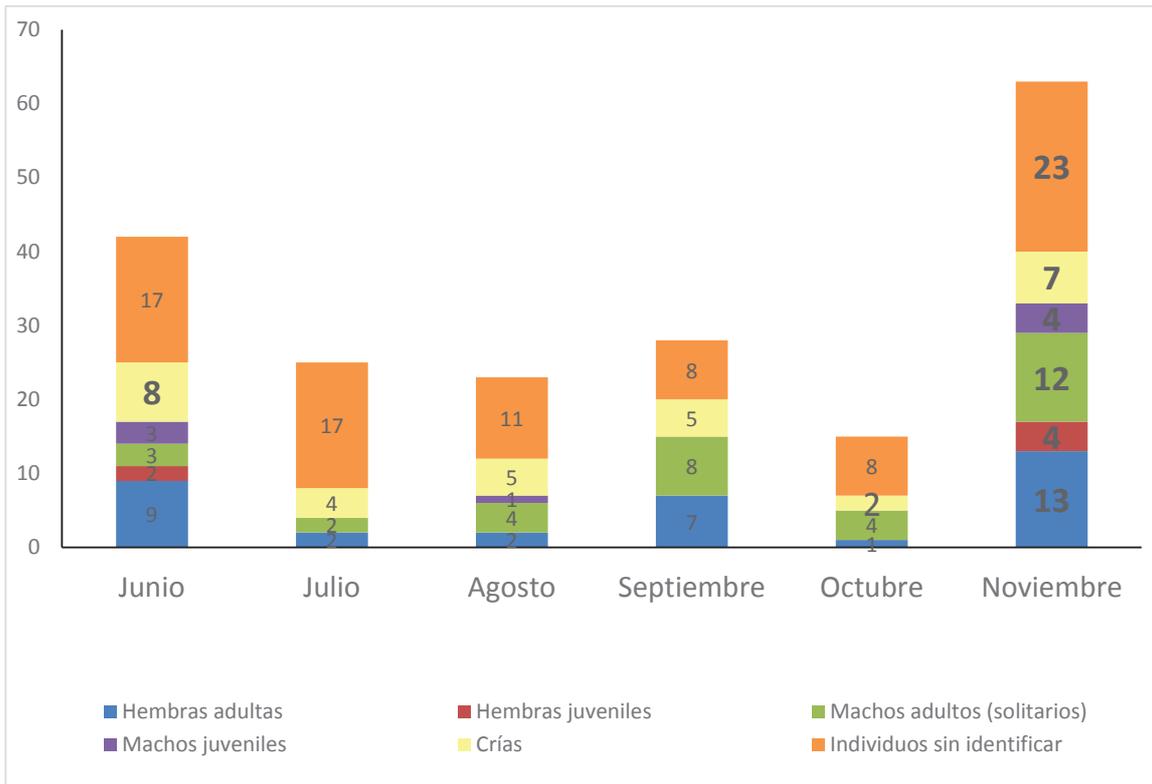


Fig. 21 Individuos de la especie *N. narica* de acuerdo a la clasificados de sexo y estadio* observado en los meses de junio a noviembre en el Sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013. *Categorías tomadas de Lanning (1976)

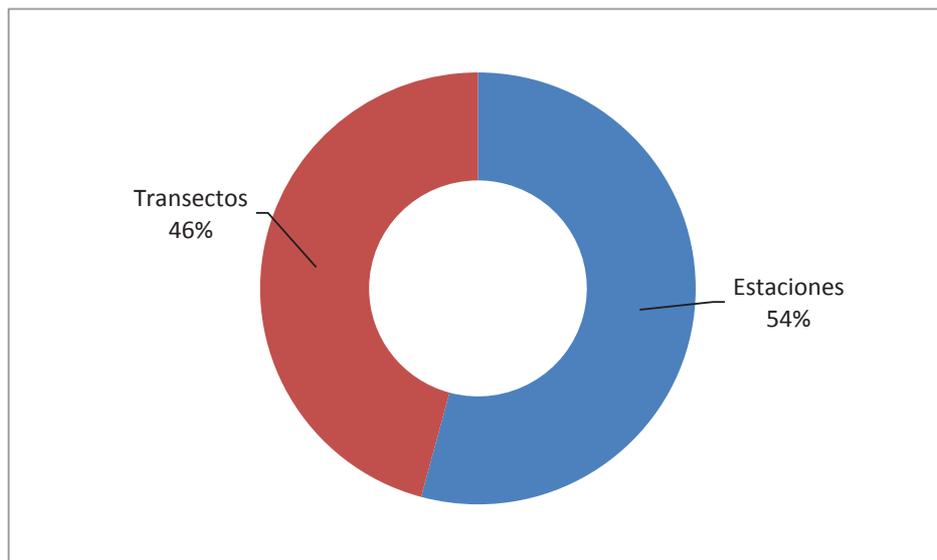


Fig. 22 Comparación de la abundancia relativa de rastros encontrados en el Sector San Benito de acuerdo al tipo de metodología utilizada durante el estudio en el Parque Nacional El Imposible, 2013.



Fig. 23 Rastros pertenecientes a *Nasua narica*: A: comedero o frutos mordidos; B: excreta; C: huellas de extremidades delanteras; D: narizazo; E: osamenta; F: pasadero o camino; G: pelos; y H: rasguños en tronco.

Los rastros que presentaron mayor abundancia utilizando ambos métodos fueron: narizazos (N=115, 32%, Anexo 10), huellas (N=103, 29%, Anexo 9) pasaderos o caminos (N=74, 21%, Anexo 11, Lit. C), vocalizaciones (N=30, 8%) y comederos (N=28, 8%, Anexo 7). Rastros como excretas, osamentas, pelos y rasguños en troncos tuvieron una abundancia relativa menor al 1%. (Fig. 24)

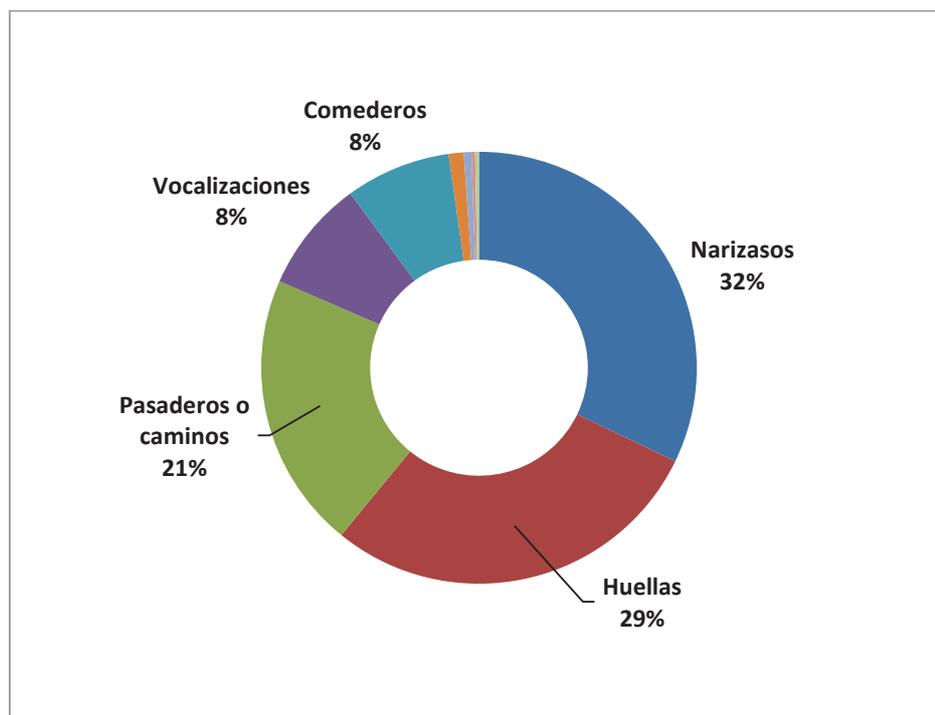


Fig. 24 Rastros encontrados en el Sector San Benito utilizando el método del censo por transecto lineal y las estaciones de búsqueda intensiva, Parque Nacional El Imposible, 2013.

Por medio del método del censo por transecto lineal se obtuvo el 40% de los narizazos, 25% de huellas y el 22% de los pasaderos y caminos, mientras que aplicando el método de las estaciones de búsqueda intensiva se obtuvo el 23% de narizazos, 34% de huellas y 19% de pasaderos y caminos. Los indicios restantes estuvieron representados con una abundancia relativa menor al 10% aplicando ambas metodologías. (Fig. 25)

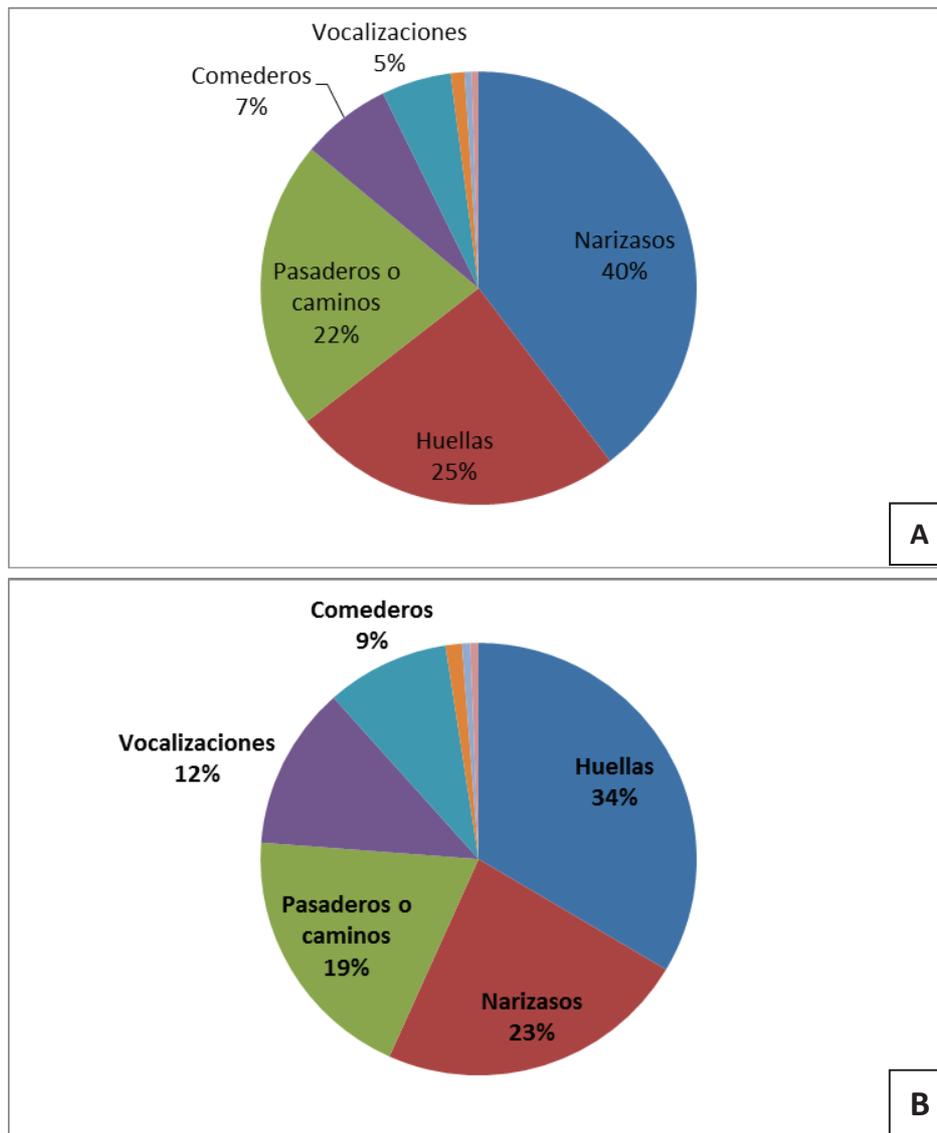


Fig. 25 Abundancia relativa de rastros de *N. narica*: A= método de censo por transecto lineal; B= método de estaciones de búsqueda intensiva, en el Sector San Benito, Parque Nacional El Imposible, 2013.

4.3. Individuos observados y rastros por tipos de hábitat.

4.3.1. Individuos observados en cada tipo de hábitat.

Los registros de acuerdo al tipo de hábitat indicaron que la mayor cantidad de hembras adultas fueron observadas en bosque cerrado (N=18), mientras que las hembras en estadio

juvenil mostraron proporciones similares tanto en bosque cerrado como en arbustales (N=3), los macho en estadio juvenil demostraron un comportamiento similar al de las hembras en estadio juvenil, encontrándose en ambos tipos de hábitat (N=4), por otro lado los machos adultos se registraron con mayor frecuencia en arbustales (N=18).

Los individuos en estadio de crías (N=18) fueron encontrados en bosque cerrado, asimismo, en este hábitat se registró la mayor cantidad de individuos no identificados (N=51). La mayor cantidad de registros para el tipo de hábitat bosque ribereño, correspondió a los individuos en estadio de crías (N=6) (Fig. 26).

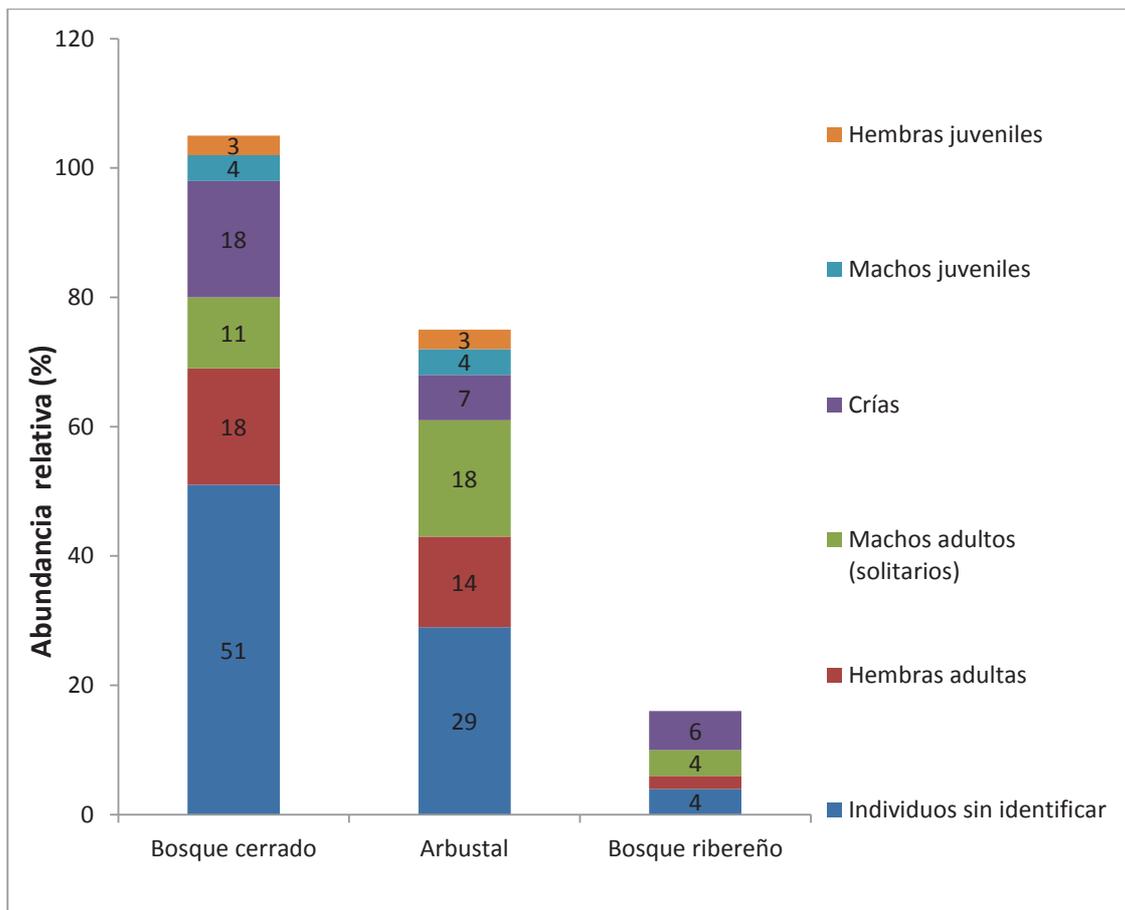


Fig. 26 Abundancia de acuerdo a sexo y estadio de *Nasua narica* en diferentes tipos de hábitats en el Parque Nacional El Imposible, 2013.

4.3.2. Rastros registrados en cada tipo de hábitat.

En los arbustales se detectó la mayor cantidad de rastros (N=145, 40.5%), los rastros que dentro de este hábitat tuvieron las mayores abundancias relativas fueron: narizazos (N=42 11.73%), pasaderos o caminos (N=39, 10.89%), huellas (N=38, 10.61%) y comederos N=13, 3.63%). El bosque cerrado obtuvo el 34.1% (N=122) de los rastros registrados, el hábitat mostró una tendencia similar a los arbustales en cuanto a la abundancia relativa de rastros como: narizazos, huellas, pasaderos y caminos; sin embargo fue el único hábitat donde se obtuvo registros de osamentas (N= 2) y pelos (N=1) además, donde se registró el mayor número de vocalizaciones (N=16, 4.47%). El bosque ribereño presentó los menores registros de rastros obtenidos (N=91, 25.4%) (Fig. 27).

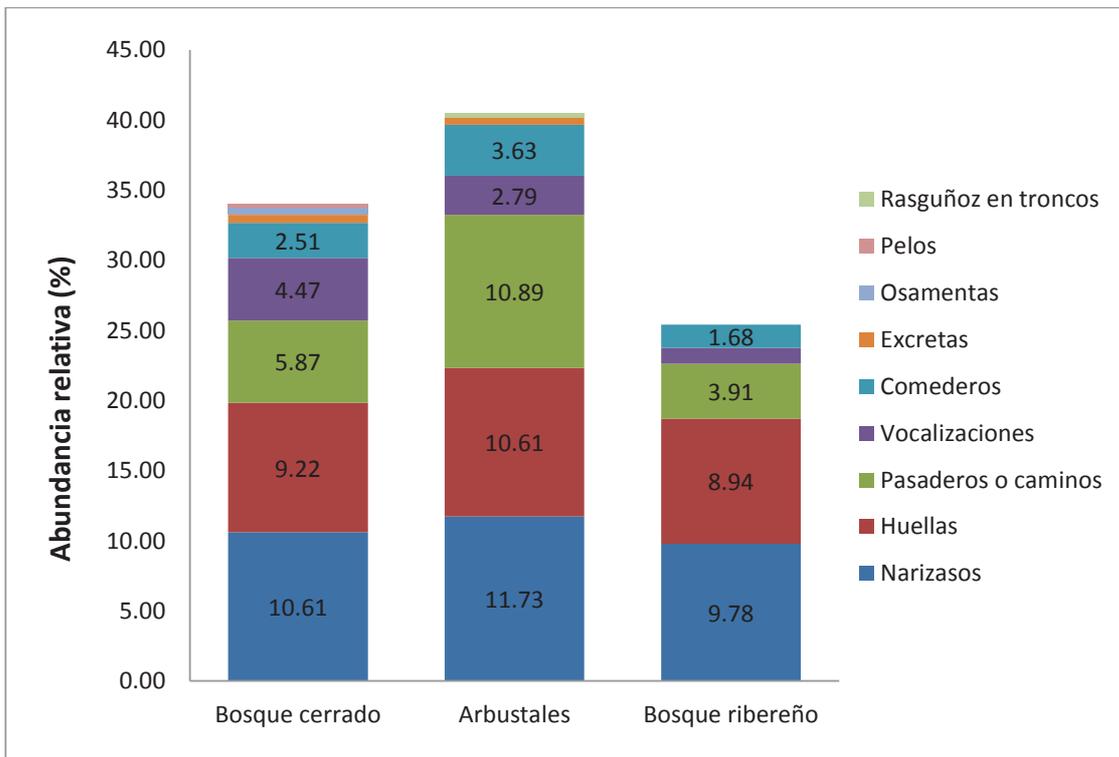


Fig. 27 Abundancia relativa de rastros observados en cada tipo de hábitat encontrado en el Sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.

4.4 Etología del “pezote” (*Nasua narica*).

4.4.1. Alimentación.

Esta actividad se observó tanto en individuos adultos (57%) como en estadio de crías (9.2%) se constató que a la hora de alimentarse ellos presentan una variada gama de comportamientos, que van desde la búsqueda de alimento y la ubicación de los frutos, hasta aprender a desprender las partes comestibles de aquellas que no consumen, en general el comportamiento alimenticio inicia en la localización de los frutos (Fig. 28, Lit. A), comportamiento que se observa cuando el pezote se encuentra en las copas de árboles y en los arbustos, lo primero que realizan es cortar el fruto de la rama del árbol (Fig. 28, Lit. B), para realizar esta acción, se auxilian de sus extremidades delanteras, con ambas extremidades sostienen el fruto y comienzan a inspeccionarlo, de acuerdo al tipo de fruto se puede observar patrones de comportamientos diferentes, en el caso del consumo de frutos carnosos e.g. Ojusthe (*B. alicastrum*), Anona (*A. esquamosa*) y Mango (*M. Indica*) solo toman el fruto y lo muerden, dejando en la mayoría de las ocasiones el fruto a la mitad (Fig. 28, Lit. F) en frutos como el caso de la paterna (*I. punctata*), que presenta una cascara gruesa, el comportamiento fue un poco diferente, los pezotes se auxiliaban de la rama de los árboles para sostener el fruto y empezar a remover la cáscara (Fig. 28, Lit. C y D), lograban quitar las vainas y a continuación procedían a consumir el fruto de cada lado de la vaina, consumiendo la semilla junto a su piel carnosa y dejando las cáscaras como rastros de sus comederos. El comportamiento de las crías a la hora de alimentarse era el de mantenerse siempre juntas, mientras consumían frutos, y al desplazarse para buscarlas o tomarlas de las ramas, lo hacían de forma organizada, uno tras otro (Fig. 28, Lit. E)



Fig. 28 Actividades realizadas por *Nasua narica* en distintos hábitats presentes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013. Comportamiento de *Nasua narica* a la hora de alimentarse del “pepeto” (*Inga punctata*) y del “ojusthe” (*Brosimum alicastrum*) en un bosque cerrado en el Parque Nacional El Imposible: A: Localización del fruto; B: tomando el fruto de la rama del árbol; C: obteniendo la parte comestible; D: pezote alimentándose; E: crías alimentándose y F: fruto de Ojusthe después de haber sido consumido por los pezotes.

4.4.2. Búsqueda de alimento.

Esta actividad fue observada en un 95.5% de los registros obtenidos, los pezotes dedican gran parte de su tiempo a la búsqueda de alimento, el ser una especie semi-arborícola favorece a que pueda buscar alimentos tanto en árboles como en el sustrato. (Fig. 29 y 30) El patrón etológico observado es el siguiente: Cuando busca alimento en ramas de árboles se desplaza por las ramas gruesas observando alrededor (Fig. 29, Lit. A, D y E), cuando ubica su alimento (en este caso los frutos del árbol) toma una posición en la rama de tal forma que se sostiene de sus extremidades posteriores y cola (Fig. 29, Lit. B y C), de tal manera que sus extremidades anteriores queden libres para tomar el alimento y posteriormente consumirlo.

Cuando busca alimento en el sustrato se desplaza en forma errática (de un lado hacia otro) mostrando la cola muy erguida (rastro distintivo del animal) (Fig. 30, Lit. A y F), y su cabeza en posición inclinada en un ángulo de 45° (Fig. 30, Lit. B, C y E), en esta posición el rasgo más notable del animal al realizar esta actividad es la posición y movimiento de su nariz, al buscar alimento utiliza esta estructura para remover las hojas del sustrato, la nariz con movimientos hacia arriba y abajo ayuda a realizar esta tarea, al mismo tiempo, el pezote emite un sonido proveniente de sus fosas nasales (sniff, sniff), el cual ayuda a eliminar restos vegetales y polvo que se introducen en sus fosas nasales, y que también realizan para esparcir hojas sueltas debido a la fuerza con la que realizan esta espiración, además se auxilian de sus poderosas garras para buscar alimentos en troncos caídos, buscando larvas de insectos, termitas y tubérculos de plantas principalmente. (Fig. 30, Lit. D)



Fig. 29 Actividades realizadas por *Nasua narica* en distintos hábitats presentes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013. Comportamiento de *Nasua narica* para realizar búsqueda de alimentos en árboles: A-Desplazamiento en ramas de árboles; B- Cría de *Nasua narica* intentando tomar el fruto de *Brosimum alicastrum* (“ojuste”); C- Individuo visualizando ramas inferiores; D y E- “pezote” visualizando el árbol y posteriormente tratando de descender



Fig. 30 Actividades realizadas por *Nasua narica* en distintos hábitats presentes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013. Comportamiento de *Nasua narica* para realizar búsqueda de alimentos en el sustrato: A, B y C- “pezote” nariceando entre la hojarasca del sustrato y rocas; D- individuo buscando alimento en un tronco caído de un árbol, E- buscando alimento en una roca y F- Desplazamiento junto a otro individuo buscando alimento.

4.4.3. Descanso y protección.

Esta actividad fue observada solo en bandas (2 bandas de N=25 y N =14 individuos) que se ubicaron en árboles de gran tamaño y de gran altura. Los pezotes prefieren las ramas gruesas de los árboles para descansar, algunas veces con las extremidades anteriores y posteriores contraídas, en otras ocasiones estiradas completamente, el pelaje tiende a confundirse con los troncos de los árboles (Fig. 31, Lit. A), por lo que detectar a la especie realizando esta actividad es muy difícil, al descansar cesan toda actividad y sus cuerpos se encuentran en reposo aunque siempre permanecen alerta debido a que por lapsos de tiempo, giran la cabeza observando todo a su alrededor (Fig. 31, Lit. D y E), cuando descansan, 2 o tres individuos se echan juntos (Fig. 31, Lit. B y C), y se acicalan unos entre otros, también se apreció que se olfatean entre si constantemente para el reconocimiento del individuo, las crías descansan siempre juntas y nunca se separan de una o varias hembras adultas o juveniles, quienes siempre los acompañan y se mantienen cerca de ellos. Para protegerse los pezotes emiten un chillido de alarma cuando detectan el peligro, el cual alerta a toda la banda del posible riesgo que corren. La banda se desplaza huyendo del lugar, primero 3 o 4 hembras van adelante, en medio van las crías con 2 hembras custodiando y las hembras más grandes son las ultimas en huir esperando a que toda la banda este a salvo y emitiendo sonidos de alerta para que lo escuchen por si algún integrante quedo rezagado. Se observó un tipo de protección de parte de las hembras a las crías poco documentado en presencia de una fuerte tormenta, las hembras adultas y juveniles que se encontraban en las copas de los arboles alimentándose, bajaron junto a las crías a ramas que se encontraban protegidas por la cobertura vegetal y se juntaron todos en una sola rama (Fig. 32, Lit. A y B) en el

momento en que la tormenta fue más fuerte, las hembras empujaron a sus crías bajo sus cuerpos y todas se juntaron encima para proteger a las crías de la tormenta. (Fig. 32, Lit. C).

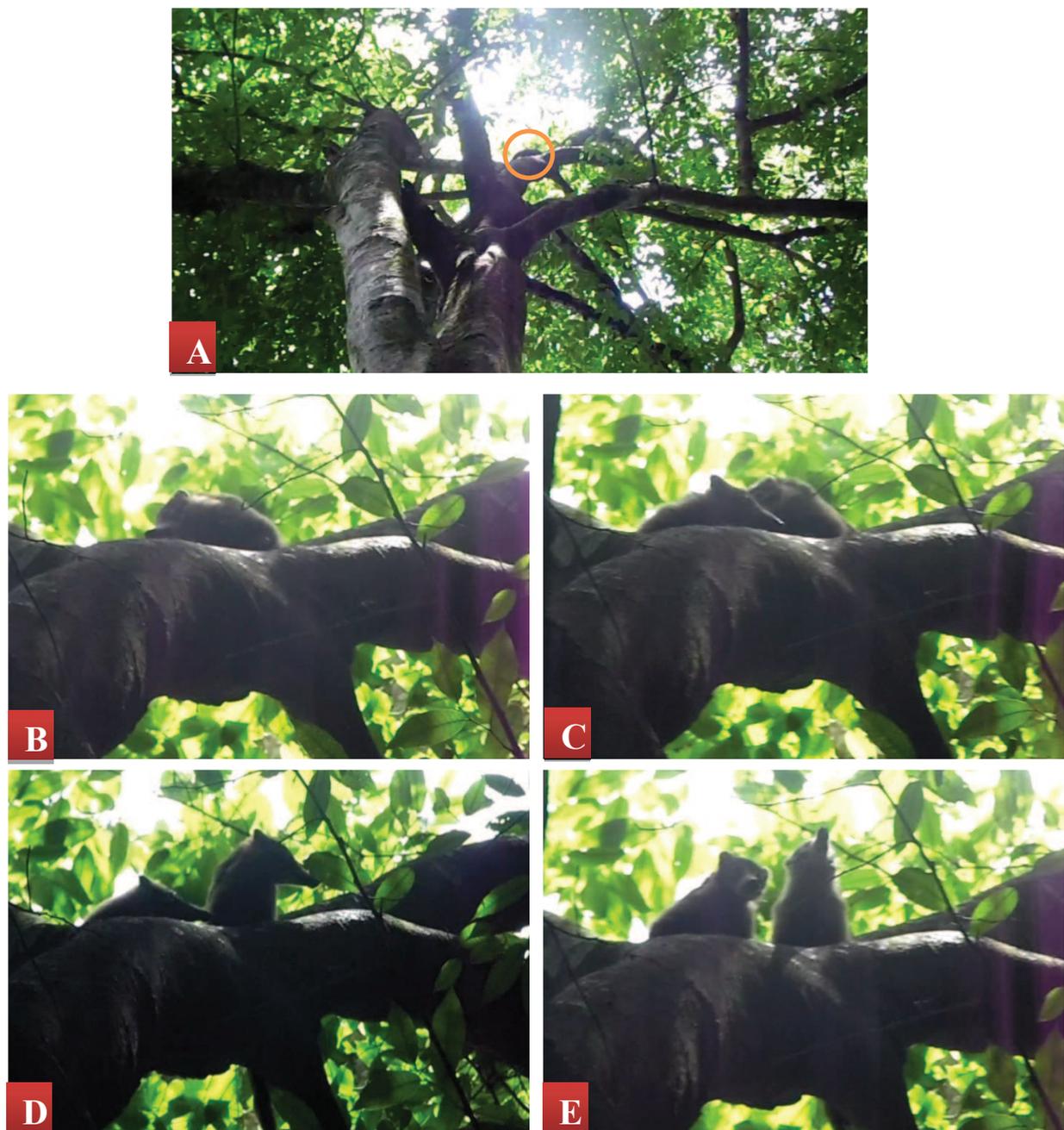


Fig. 31 Actividades realizadas por *Nasua narica* en distintos hábitats presentes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013. Comportamiento de *Nasua narica* para realizar descanso y protección:

A- *Nasua narica* descansando en las ramas de un árbol; B- acercamiento del pezote que se encontró descansando; C- después de observar con atención por un periodo de tiempo, se notó la presencia de otro individuo; D- al notar la presencia humana ambos pezotes comenzaron a observar a su alrededor y E- después de observar detenidamente ambos individuos decidieron levantarse.



Fig. 32 Comportamiento de *Nasua narica* para realizar descanso y protección: A-Individuo observando con atención; B- Ante una fuerte precipitación, los pezotes se reúnen en grupo en una rama inferior para protegerse; C- A medida creció la intensidad de la tormenta los pezotes adultos se superpusieron unos sobre otros para proteger a las crías de la tormenta. D y E- Cuando la tormenta bajo su intensidad los pezotes comenzaron a dispersarse, y, F- Después de la tormenta prosiguieron con la búsqueda de alimento en ramas de árboles.

4.4.4. Desplazamiento.

Cuando se desplazan los pezotes llevan su cola erguida, dando pasos con las cuatro extremidades, generalmente cuando caminan en el sustrato esta actividad se acompaña de la búsqueda de alimento, se mueven ágilmente entre los matorrales y arbustos (Fig. 33, Lit. B), sin hacer ruidos, para visualizarlos se tiene que prestar mucha atención al movimiento de las hojas, ya que la cola erguida y el cuerpo del animal hace que los arbustos y matorrales se muevan.

Al encontrarse en los árboles, siempre se movilizan con las 4 extremidades pero auxiliándose de su cola para lograr balancearse y tener equilibrio cuando se trasladan de una rama a la siguiente (Fig. 33, Lit. A, C, D y E). Al huir se desplazan rápidamente incluso dando algunos saltos y en algunas ocasiones subiendo rápidamente a los árboles (Fig. 33, Lit. F)

4.4.5. Hidratación.

Los pezotes recurren a fuentes de agua permanentes o estacionales para hidratarse, dicha actividad es sumamente difícil de observar. Sin embargo, el único individuo observado durante el presente estudio hidratándose presentó el siguiente patrón de comportamiento: se acercó a la orilla del río inclino la cabeza y bebió, sin embargo este comportamiento no duro más de un minuto, debido a que el animal siempre se encontraba alerta, repitió el mismo patrón un par de veces, se notaba inquieto, en el momento en que detecto la presencia humana, sigilosamente se internó en el bosque y desapareció.

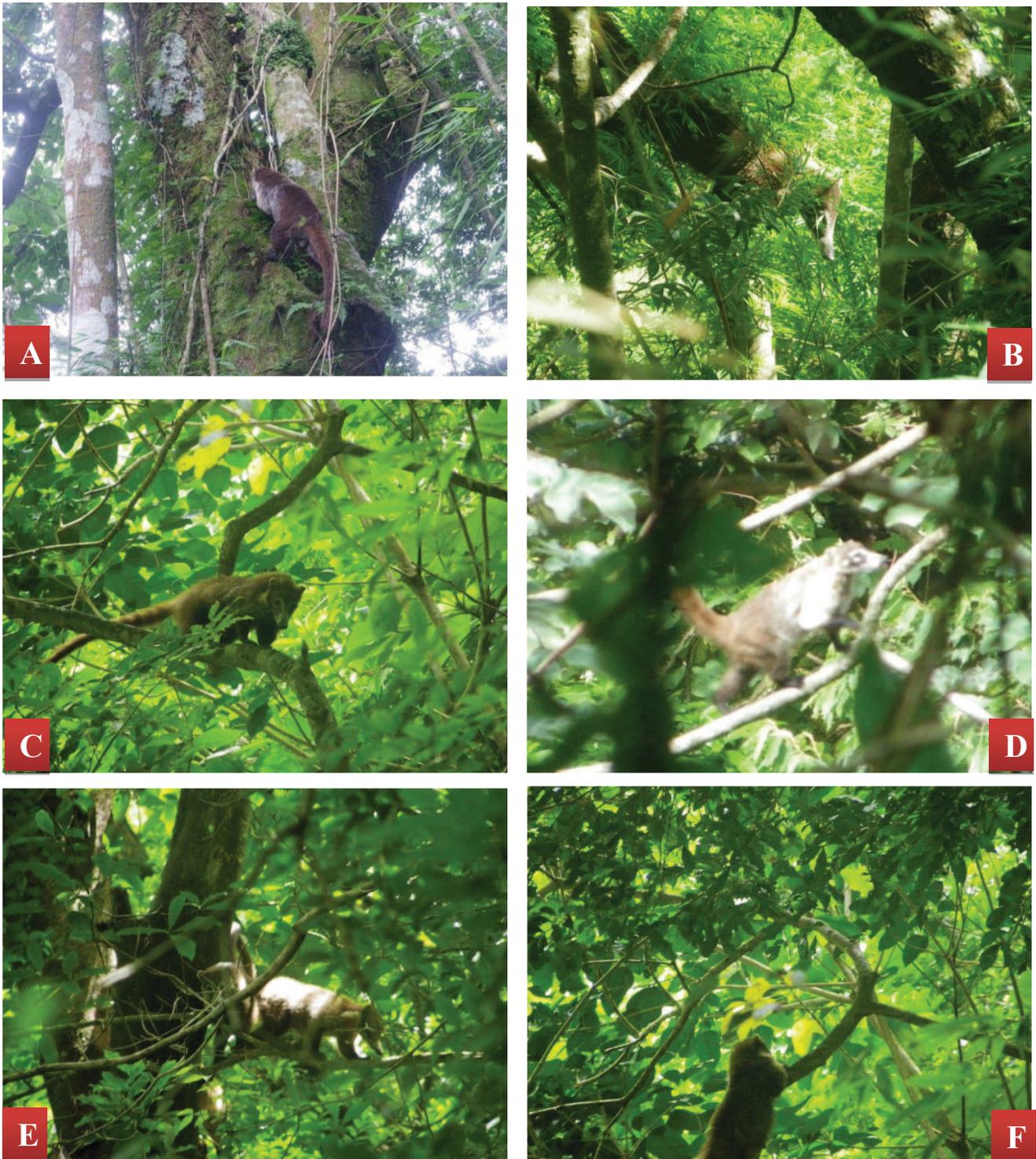


Fig. 33 Actividades realizadas por *Nasua narica* en distintos hábitats presentes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013. Comportamiento de *Nasua narica* a la hora de desplazarse A y F- Desplazamiento utilizado para escalar a un árbol; B- Desplazamiento utilizado para descender del árbol; C, D, y E - Desplazamiento en ramas de árboles.

4.5. Uso de hábitat

Se encontró diferencias significativas en el uso observado contra el esperado de las actividades que los pezotes ejercieron dentro del bosque cerrado, arbustales y bosque ribereño ($X^2= 112.458$, g.l.= 14, $P < 0.05$) para las actividades: alimentación, búsqueda de alimento, descanso y protección, desplazamiento e hidratación.

Los intervalos de Bonferroni indicaron que los pezotes utilizan los bosques cerrados, arbustales y bosque ribereños para realizar actividades como: alimentación, búsqueda de alimento y desplazamiento, sin embargo dicho análisis demostró que prefieren el bosque cerrado para el descanso y protección, actividad que no registra un uso de parte de la especie tanto en arbustales como en bosque ribereño, también la prueba indicó una preferencia por el bosque ribereño para realizar la actividad de hidratación, esta actividad no muestra un uso ni en el bosque cerrado ni en los arbustales. (Cuadro 3, Fig. 34 y Anexo

7)

Cuadro 3 Uso esperado de las actividades realizadas por los pezotes (*N. narica*) en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El Imposible, 2013

Actividad	Bosque cerrado	Arbustales	Bosque ribereño
Alimentación	65.53	38.66	10.81
Búsqueda de alimento	18.23	10.76	3.01
Descanso y protección	7.41	4.37	1.22
Desplazamiento	103.13	60.85	17.02
Hidratación	5.7	3.36	0.94
Observado	200	118	33

Nota: Si el intervalo superior < que el uso esperado: **Prefiere**. Si el intervalo inferior > al uso esperado: Usa poco. Si el intervalo inferior < al uso esperado < al intervalo superior: **Usa**. (Ver Anexo 12 para observar límites superior e inferior)

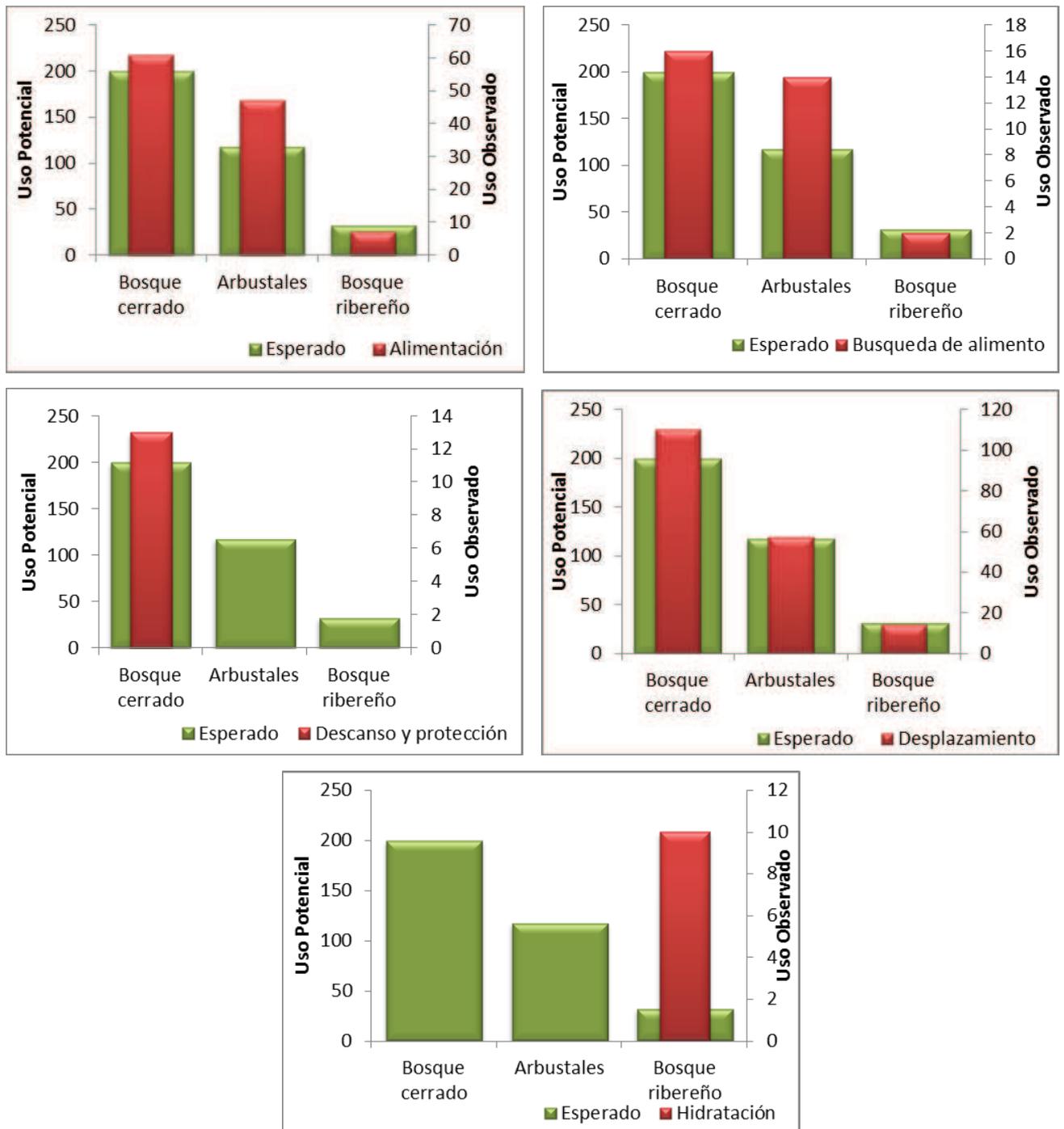


Fig. 34 Esperado vs. Observado por cada actividad realizada por los pezotes (*Nasua narica*) en cada tipo de hábitat en el Sector San Benito, Parque Nacional El Imposible, 2013

El uso evaluado mediante rastros mostró una tendencia parecida a la encontrada con los registros de individuos observados, se encontró diferencias significativas en el uso de hábitat que la especie *N. Narica* realiza de acuerdo a la categoría de actividad asignada a cada rastro observado ($\chi^2= 113.59$, g.l.= 14, $P < 0.05$).

Los intervalos de confianza de Bonferroni indicaron mediante todos los rastros registrados, que los pezotes usan los tres tipos de hábitat para la alimentación y búsqueda de alimento, prefieren los arbustales para desplazarse y para hidratarse prefieren el bosque ribereño. La actividad descanso y protección no se incluyó para este análisis debido a que no se registró ninguna madriguera, rastro que se había asignado a esta actividad. (Cuadro 4, Fig. 35 y Anexo 8)

Cuadro 4 Uso esperado de las actividades realizadas por los pezotes (*N. narica*) de acuerdo a los rastros asignados a cada categoría de actividad en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El imposible, 2013.

Actividad	Bosque cerrado	Arbustales	Bosque ribereño
Alimentación	10.34	13.17	8.49
Búsqueda de alimento	37.16	47.33	30.5
Desplazamiento	48.15	61.33	39.52
Hidratación	10.34	13.17	8.49
Observado	106	135	87

Nota: Si el intervalo superior < que el uso esperado: **Prefiere**. Si el intervalo inferior > al uso esperado: Usa poco. Si el intervalo inferior < al uso esperado < al intervalo superior: **Usa** (Ver Anexo 13 para observar límite superior e inferior)

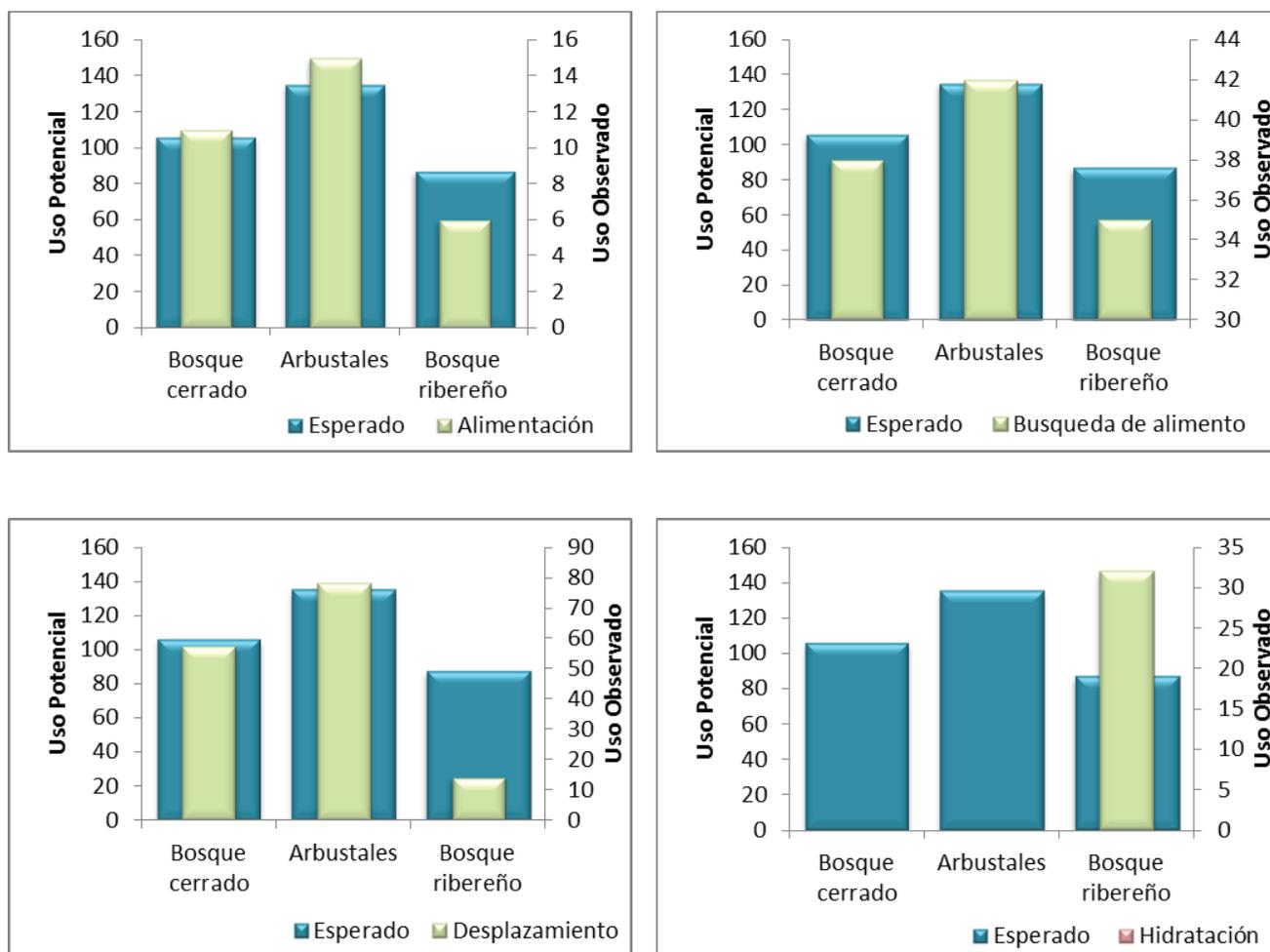


Fig. 35 Esperado vs observado para cada categoría de actividad asignada a rastros encontrados en cada tipo de hábitat en el Sector San Benito, Parque Nacional El Imposible, 2013

4.6. Preferencia de hábitat.

Los pezotes observados en los tres tipos de hábitat mostraron una distribución normal ($W=0.592$, $P>0.05$), no se encontraron diferencias significativas en la preferencia de hábitat de los pezotes por los distintos tipos de hábitats presentes en el Sector San Benito ($F=1.04$, $g.l.=2$, $P=0.364$) (Fig. 36)

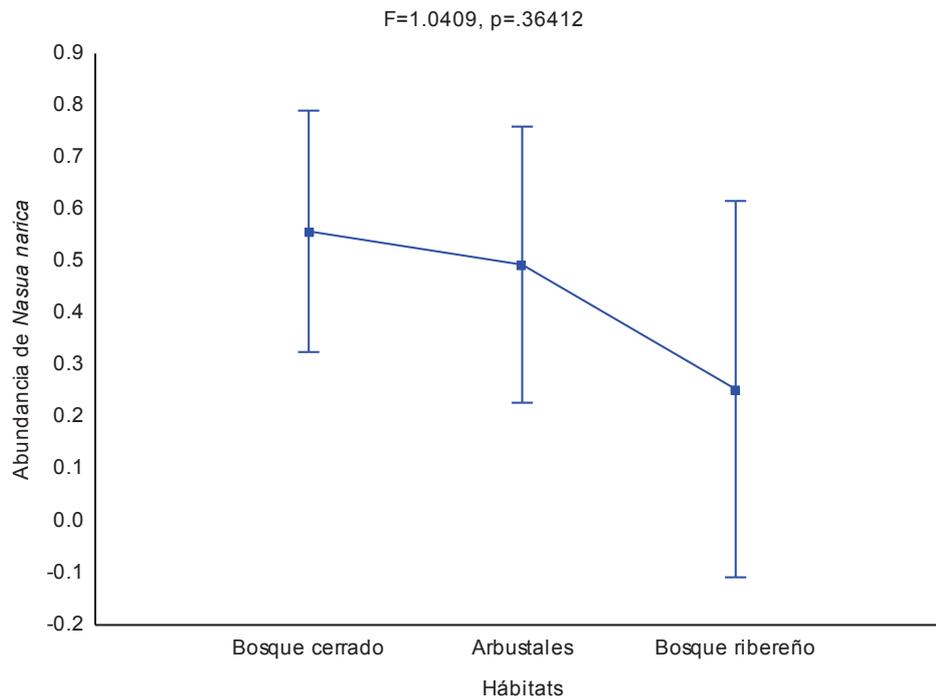


Fig. 36 Abundancia de *N. narica* en 3 tipos de hábitats presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El Imposible, 2013

4.7. Índice de abundancia relativa (IAR).

4.7.1. IAR. Individuos observados.

En el bosque cerrado se presentan los valores más altos de índices de abundancia relativa, tanto para individuos sin identificar (IAR= 0.063) como para crías y hembras (IAR= 0.022 y 0.026 respectivamente). Mientras que los machos presentaron en los arbustales el valor de índice de abundancia relativa más alto (IAR= 0.027) (Fig. 37)

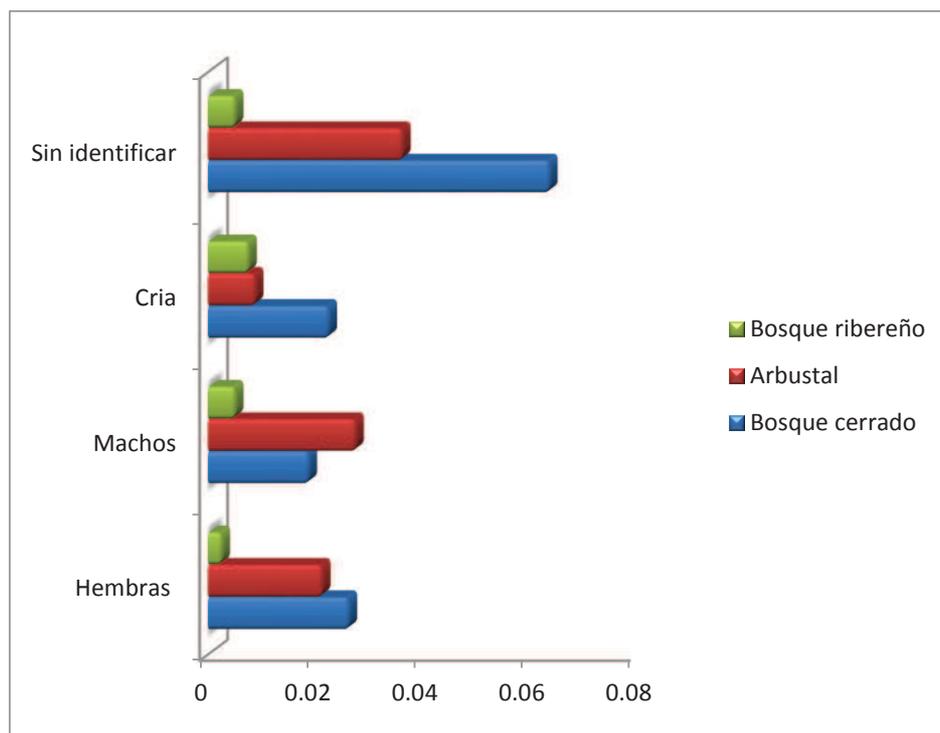


Fig. 37 Índice de abundancia relativa por individuos observado en cada hábitat presente en el Sector San Benito durante época lluviosa, en Parque Nacional El Imposible, 2013

4.7.2. IAR. Rastros.

Los rastros que presentaron mayor índice de abundancia relativa para los tres tipos de hábitat (bosque cerrado, arbustales y bosque ribereño) fueron: huellas (H), narizazos (Na) y pasaderos o caminos (Pc), estos rastros mostraron los mayores valores en los arbustales (H= 0.048, Na= 0.052 y Pc =0.049) mientras que en el bosque ribereño presentaron los valores más bajos (H= 0.040, Na= 0.044 y Pc= 0.017). Los comederos (C) presentaron índices de abundancia relativa bajos a comparación de los rastros anteriores, sin embargo muestra una tendencia en elevar su índice en los arbustales, al igual que los rastros anteriores (C=0.016). Por otra parte, las vocalizaciones presentaron un valor de índice de abundancia relativa mayor en el bosque cerrado (V= 0.020). Las excretas (E) presentan

valores de índice de abundancia relativa similares para dos hábitat: bosque cerrado y arbustales ($E = 0.0025$), mientras que los rasguños en troncos solo se encontró una vez en arbustales y los pelos y osamentas fueron rastros que solo se encontraron en el bosque cerrado. (Fig. 38)

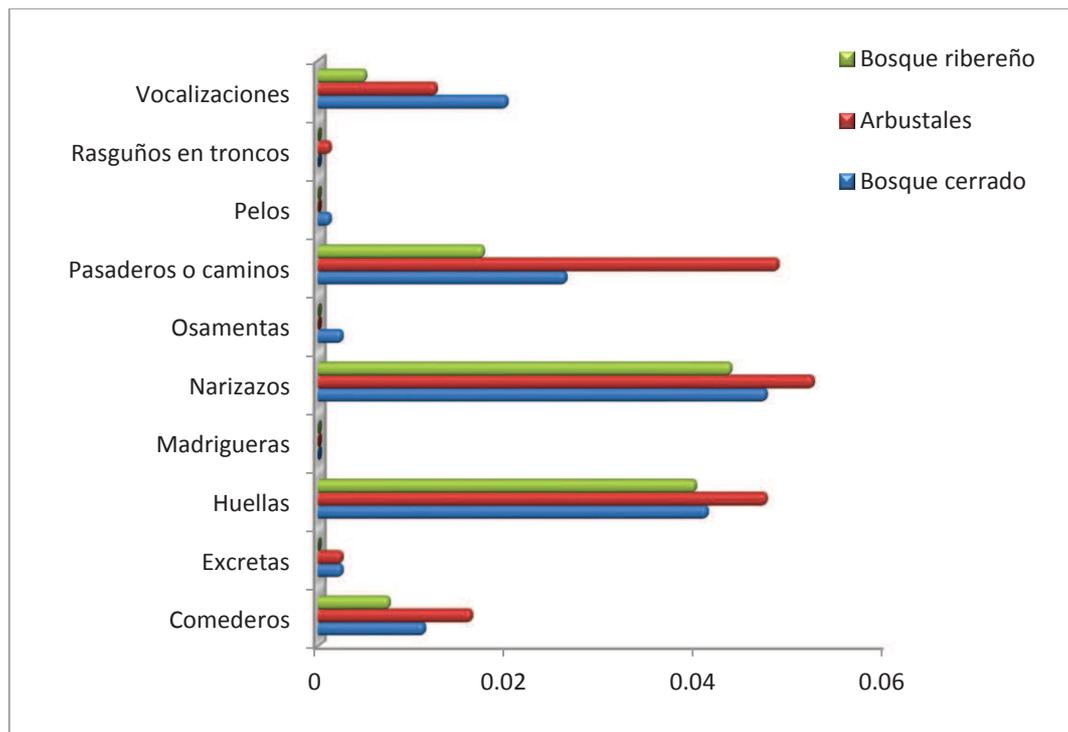


Fig. 38 Índice de abundancia relativa por rastros en cada hábitat presente en el Sector San Benito durante época lluviosa, en Parque Nacional El Imposible, 2013

4.8. Vegetación.

Se registraron 22 especies, distribuidas en 15 familias, de las cuales 17 fueron identificadas hasta especies y 5 fueron identificadas hasta género. De las 21 especies encontradas 10 pertenecen al estrato arbóreo, 6 al estrato arbustivo, 3 al estrato herbáceo, 2 fueron bejucos y 1 epífita. (Tabla x). La familia Moraceae presentó la mayor abundancia relativa (23%) seguida de las familias Anacardiaceae y la familia Myrtaceae con 9% de abundancia relativa respectivamente. (Fig. 39)

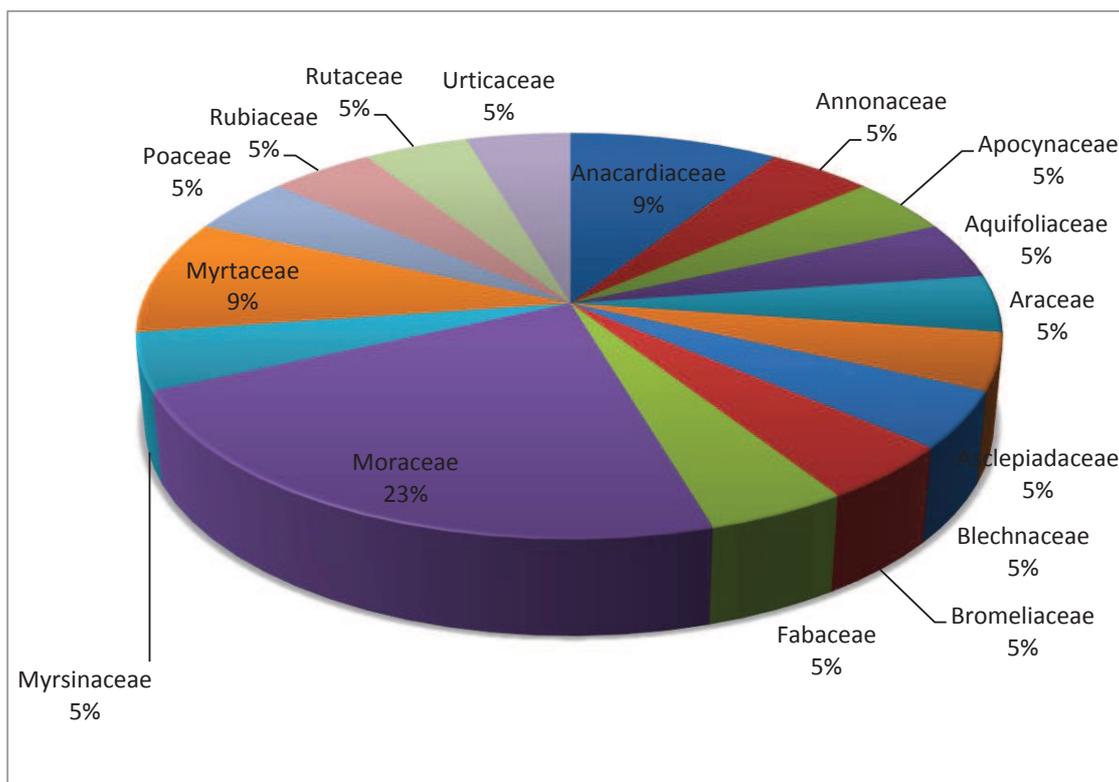


Fig. 39 Abundancia relativa de las familias de plantas que son utilizadas por los pezotes (*N. narica*) en el Parque Nacional El Imposible, 2013.

4.9. Especies utilizadas por *Nasua narica*.

De las 21 especies registradas, el pezote se alimentó de 19, uso una especie para descansar: “matapalo de hoja ancha” (*Ficus obtusifolia*) y se registró una especie que solo utilizó para desplazarse: “guarumo” (*Cecropia obtusifolia*), el pezote eligió los frutos de 18 especies que utilizó para alimentarse, de entre las cuales 8 fueron árboles: “jocote” (*Spondias sp.*), “mango” (*Mangifera indica*), “chirimuyo” (*Annona squamosa*), “pepeto” (*Inga punctata*), “ojusthe” (*Brosimum alicastrum*), “amate de rio” (*Ficus insípida*), “amate peludo” (*Ficus máxima*), “capulamate” (*Ficus pertusa*); 6 arbustos: “rodeo” (*Ilex discolor*), “cerezo silvestre” (*Ardisia revoluta*), “escobo negro” (*Eugenia sasoana*), “huacoco” (*Eugenia sp.*), “café” (*Coffea arabica*), y “pochote” (*Zanthoxylum kellermanii*); 1 herbáceas:

“maíz” (*Zea mays*); 2 bejucos: “cabeza de bejuquilla” (*Marsdenia sp*), “hocico de pezote” (*Macroscepis pleistantha*); 1 epífita: “guara” (*Philodendron sp*); mientras que eligió el rizoma de un helecho: “helecho espinazo de pescado” (*Blechnum occidentale*) y el tallo tierno de otra herbácea: “llama de la peña” (*Pitcairnia sp*). (Cuadro 5, Fig. 40 y 41)

4.10. Fenología de especies vegetales

Durante la mayor parte de la época lluviosa (al menos 4 meses) las especies que se registraron en estado fenológico de brote fueron: “helecho espinazo de pescado” (*Blechnum occidentale*), “guara” (*Philodendron sp*) y “llama de la peña” (*Pitcairnia sp*), el resto de especies identificadas mostraron periodos variables (desde 1 mes a 3 meses) de pasar a la fenofase de brote (Cuadro 5).

Las especies que mostraron estados fenológicos de floración durante la época lluviosa son: “jocote” (*Spondias sp*), “mango” (*Manguijera indica*), “chirimuyo” (*Annona esquamosa*), “escobo negro” (*Eugenia sasoana*), “huacoco” (*Eugenia sp*) y “guarumo (*Cecropia obtusifolia*). El resto de las especies registradas durante esta investigación no mostraron esta etapa fenológica (Cuadro 5).

Entre las especies que mostraron un estado fenológico de fructificación durante la mayor parte de la época lluviosa (por lo menos 4 meses) se encuentran: “bejuco cabeza de bejuquilla” (*Marsdenia sp*), “bejuco hocico de pezote” (*Macroscepis pleistantha*), “amate de rio” (*Ficus insípida*), “amate peludo” (*Ficus máxima*), “cerezo silvestre” (*Ardisia revoluta*) y “pochote” (*Zanthoxylum kellermanii*). Por otra parte, especies como: “jocote” (*Spondias sp*), “mango” (*Manguijera indica*), “chirimuyo” (*Annona esquamosa*), guara,

“pepeto” (*Inga punctata*), y “ojusthe” (*Brosimum alicastrum*), tuvieron un estado de fructificación muy reducido (al menos dos meses) durante la época lluviosa (Cuadro 5).

De todas las especies registradas, las únicas que mostraron las distintas etapas fenológicas (brote, floración y fructificación) durante la fase de muestreo fueron: “jocote” (*Spondias sp.*), “mango” (*Mangifera indica*), “chirimuyo” (*Annona squamosa*), “escobo negro” (*Eugenia sasoana*), “huacoco” (*Eugenia sp.*), “maíz” (*Zea mays*) y “guarumo” (*Cecropia obtusifolia*) (Cuadro 5).

Cuadro 5 Fenología y hábitos de las especies de plantas que utiliza el pezote (*Nasua narica*) encontrados en el Sector San Benito de Parque Nacional El Imposible, 2013. Bro= Brote, Flo= Floración y Fru= Fructificación.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Habito	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Anacardiaceae	<i>Spondias sp</i>	Jocote*	Arbóreo	Flo	Fru	Fru	Bro	Bro	Bro
Anacardiaceae	<i>Manguijera indica</i>	Mango*	Arbóreo	Fru	-	-	Bro	Bro	Flo
Annonaceae	<i>Annona esquamosa</i>	Chirimuyo*	Arbóreo	Fru	Flo	Bro	Bro	Flo	Flo
Apocynaceae	<i>Marsdenia sp</i>	Bejuco cabeza de bejuquilla*	Bejuco	-	-	Fru	Fru	Fru	Fru
Aquifoliaceae	<i>Ilex discolor</i>	Rodeo*	Arbustivo	-	-	-	Fru	Fru	Fru
Araceae	<i>Philodendron sp</i>	Guara*	Epífita	Fru	Fru	Bro	Bro	Bro	Bro
	<i>Macroscepis</i>								
Asclepiadaceae	<i>pleistantha</i>	Bejuco Hocico de Pezote*	Bejuco	-	-	Fru	Fru	Fru	Fru
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>	Helecho espinazo de pezcado*	Herbácea	-	-	Bro	Bro	Bro	Bro
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia sp</i>	Llama de la peña*	Herbácea	Bro	Bro	Bro	Bro	Bro	Bro
Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	Pepeto*	Arbóreo	Fru	-	-	Bro	Bro	Flo
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojusthe*	Arbóreo	Fru	Bro	Bro	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Amate de río*	Arbóreo	-	-	Fru	Fru	Fru	Fru
Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	Amate peludo*	Arbóreo	-	Fru	Fru	Fru	Fru	Fru
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	Capulamate*	Arbóreo	-	-	-	Fru	Fru	Fru
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo de hoja ancha***	Arbóreo	-	-	-	-	-	Fru
Myrsinaceae	<i>Ardisia revoluta</i>	Cerezo silvestre*	Arbustivo	-	Fru	Fru	Fru	Fru	Fru
Myrtaceae	<i>Eugenia sasoana</i>	Escobo Negro*	Arbustivo	-	-	Bro	Flo	Fru	Fru
Myrtaceae	<i>Eugenia sp</i>	Huacoco*	Arbustivo	-	-	Flo	Flo	Fru	Fru
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maiz*	Herbácea	Bro	Flo	Fru	Fru	Fru	Bro
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café*	Arbustivo	-	-	-	-	-	Fru
	<i>Zanthoxylum</i>								
Rutaceae	<i>kellermanii</i>	Pochote*	Arbustivo	-	-	Fru	Fru	Fru	Fru
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo**	Arbóreo	Flo	Fru	Fru	Bro	Bro	Bro

*Come, busca alimento y se desplaza, **Solo se desplazó y *** Solo descanso y protección

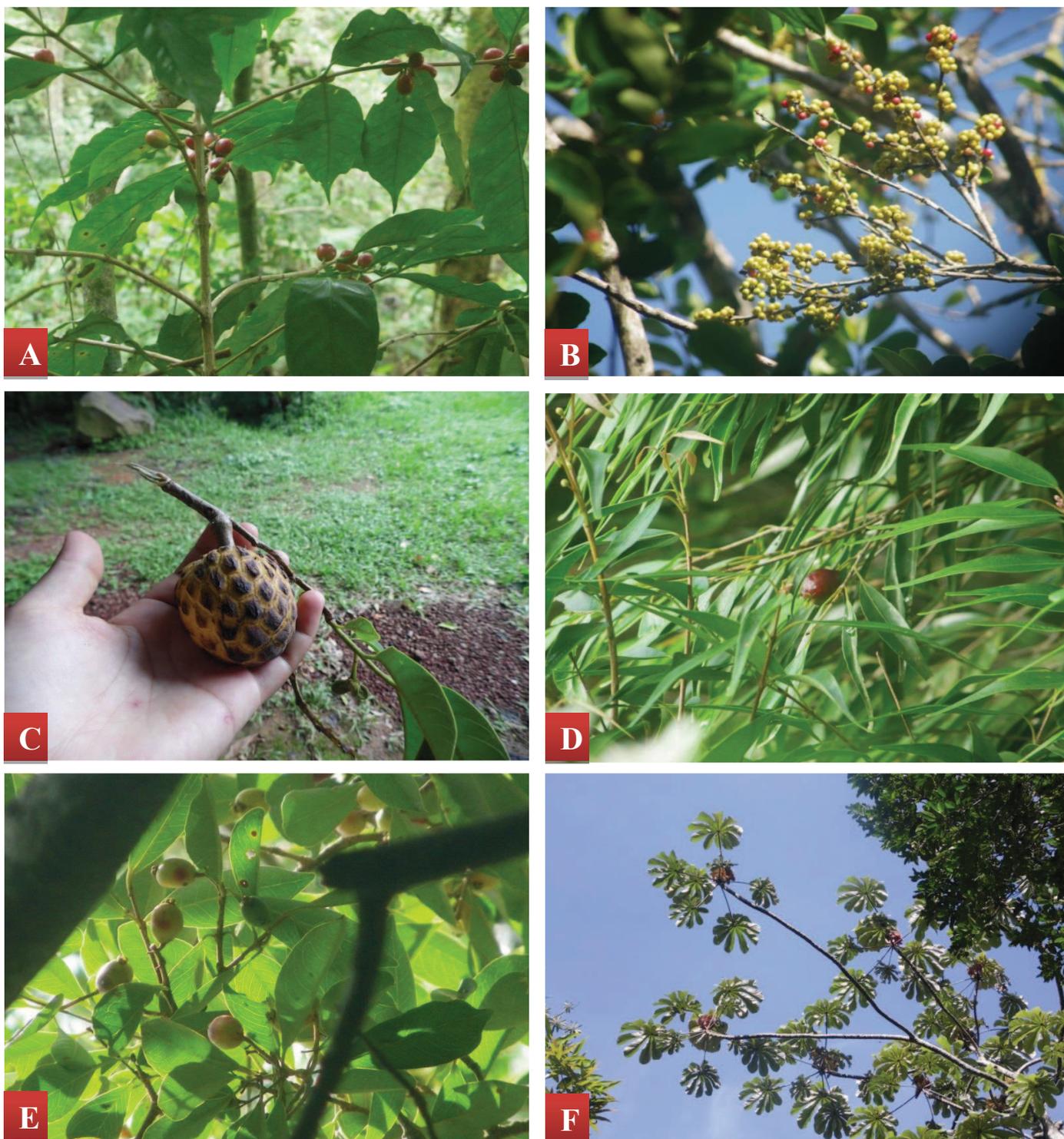


Fig. 40 Especies de plantas utilizadas por *Nasua narica*. A- “café” (*Coffea arabica*); B- “rodeo” (*Ilex discolor*); C- “chirimuyo” (*Annona squamosa*); D- “escobo negro” (*Eugenia sasoan*); E- “huacoco” (*Eugenia sp*) y F- “guarumo” (*Cecropia obtusifolia*)

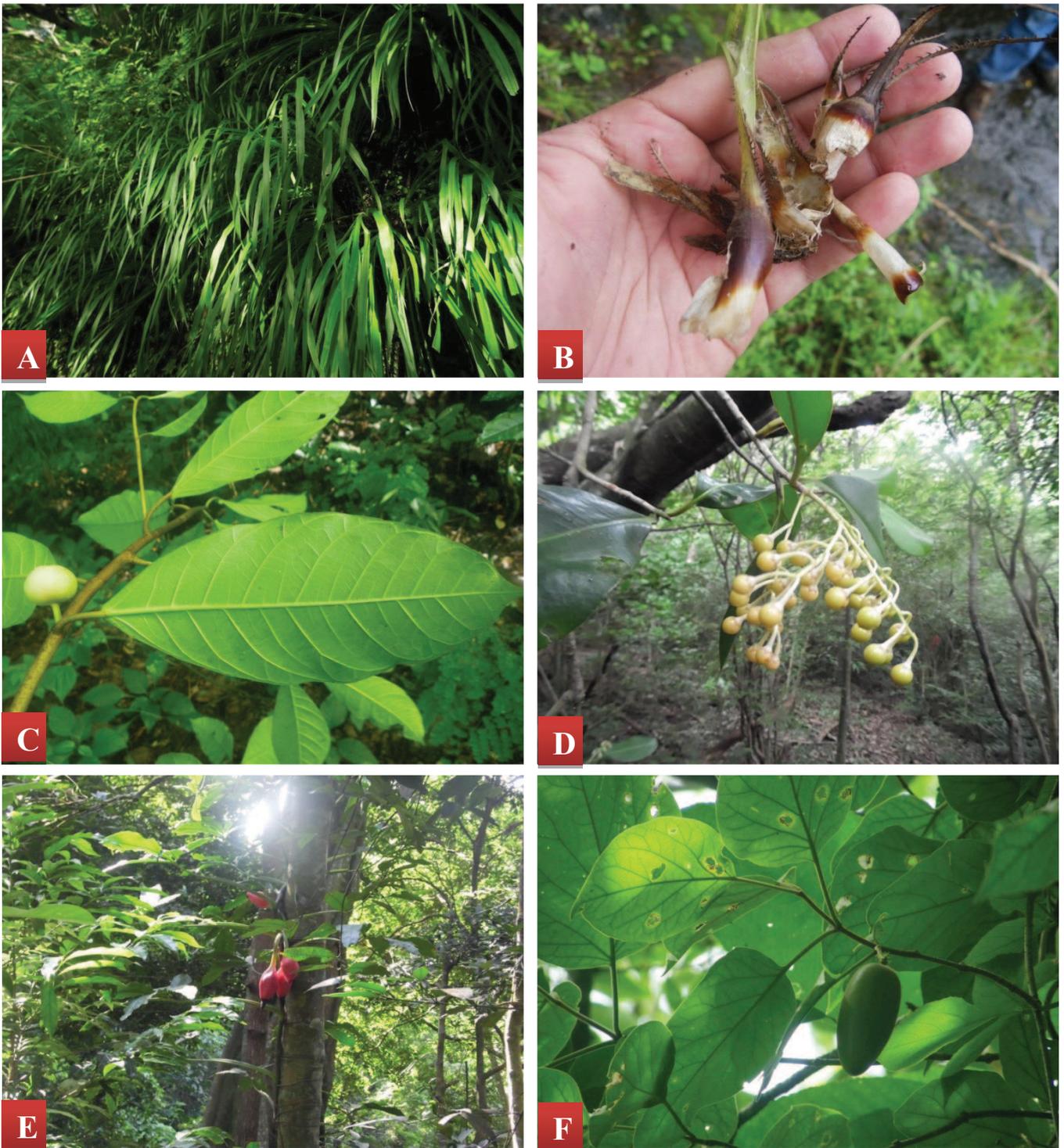


Fig. 41 Especies de plantas utilizadas por *Nasua narica*. A y B- “llama de la peña” (*Pitcairnia sp*); C- “amate peludo” (*Ficus maxima*); D- “cerezo silvestre” (*Ardisia revoluta*); E- “guara” (*Philodendron sp*) y F- “bejuco hocico de pezote” (*Macrosepsis pleistantha*)

4.11. Asociación entre las etapas fenológicas y la abundancia de pezotes

4.11.1. Brote

Se encontró que la abundancia de *Nasua narica* y el estado fenológico de brote de las especies que utiliza mostró una correlación positiva ($r= 0.64$) sin embargo no fue significativa ($p= 0.16$), la relación muestra una asociación intermedia entre las variables, a pesar de esto, el que sea no significativo indica que la abundancia de pezotes no necesariamente está asociado a este estado fenológico. (Fig. 42)

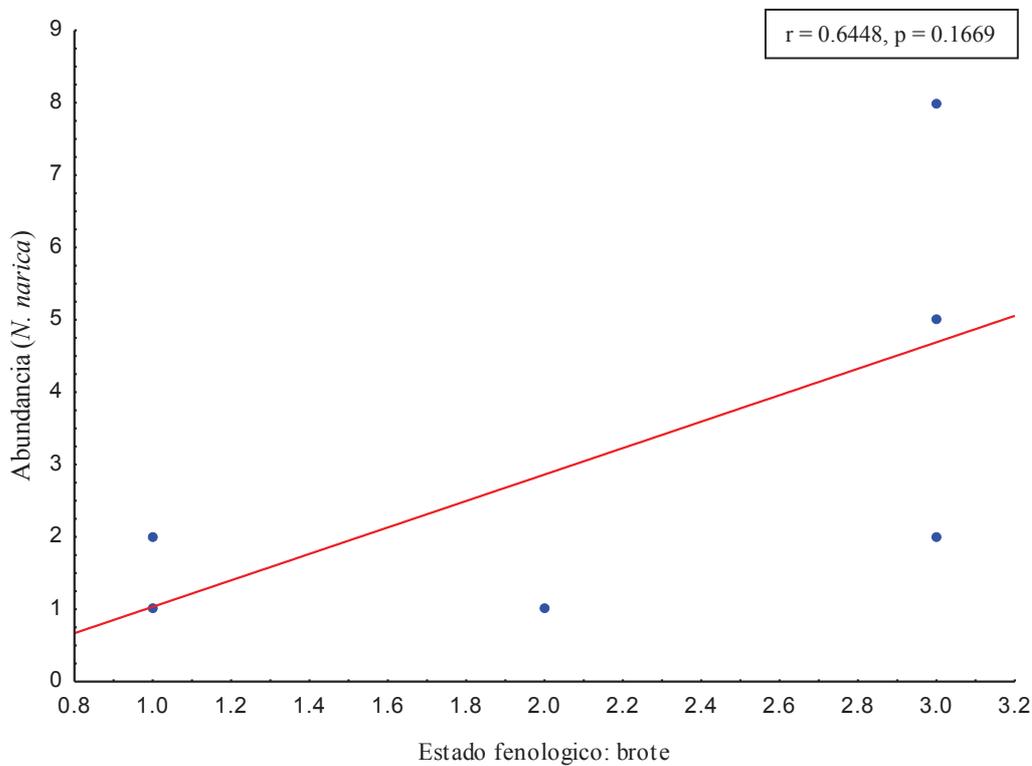


Fig. 42 Correlación Pearson entre la abundancia de *Nasua narica* vs el estado fenológico de brote de las especies que utiliza en el Sector San Benito, 2013.

4.11.2. Floración

La correlación entre la abundancia de *Nasua narica* y el estado fenológico de floración de las especies que utiliza fue positiva ($r= 0.78$) sin embargo mostro ser no significativa ($p= 0.06$) lo que indica que aunque exista una relación considerable entre ambas variables, no necesariamente habrá mayor abundancia de *N. narica* en especies vegetales que se encuentren en estado de floración. (Fig. 43)

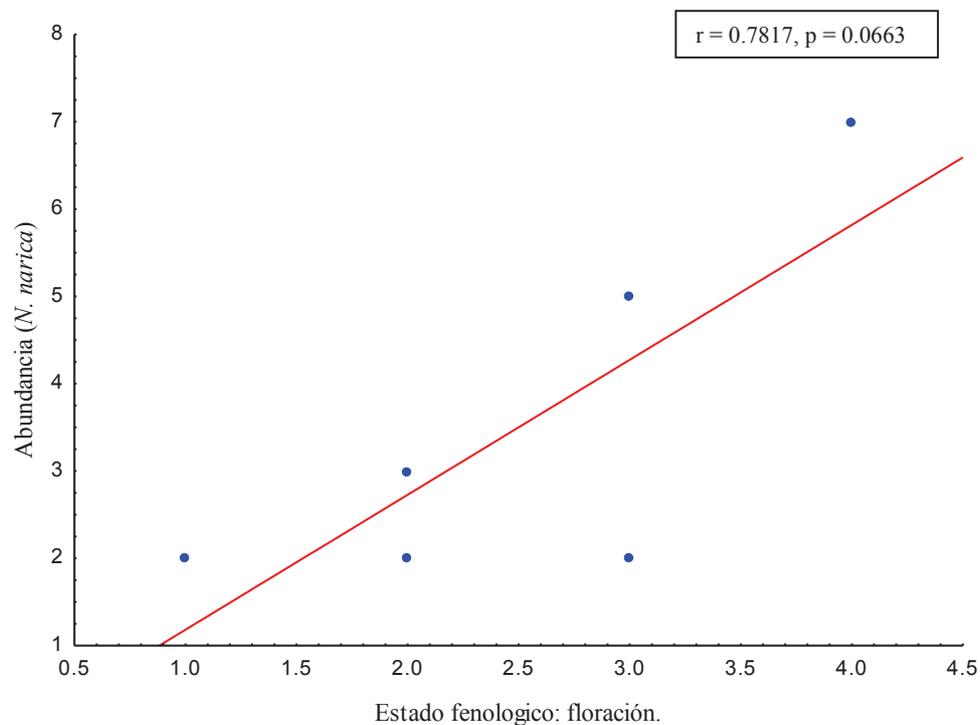


Fig. 43 Correlación Pearson entre la abundancia de *Nasua narica* vs el estado fenológico de floración de las especies que utiliza en el Sector San Benito, 2013.

4.11.3. Fructificación

Se encontró una correlación positiva entre la abundancia de *Nasua narica* y el estado fenológico de fructificación de las especies que utiliza ($r= 0.64$, $p= 0.03$), lo que indica una relación media directamente proporcional entre ambas variables y significativa, la cual muestra una tendencia a encontrar mayor abundancia de *N. narica* en especies vegetales que se encuentren fructificando. (Fig. 44)

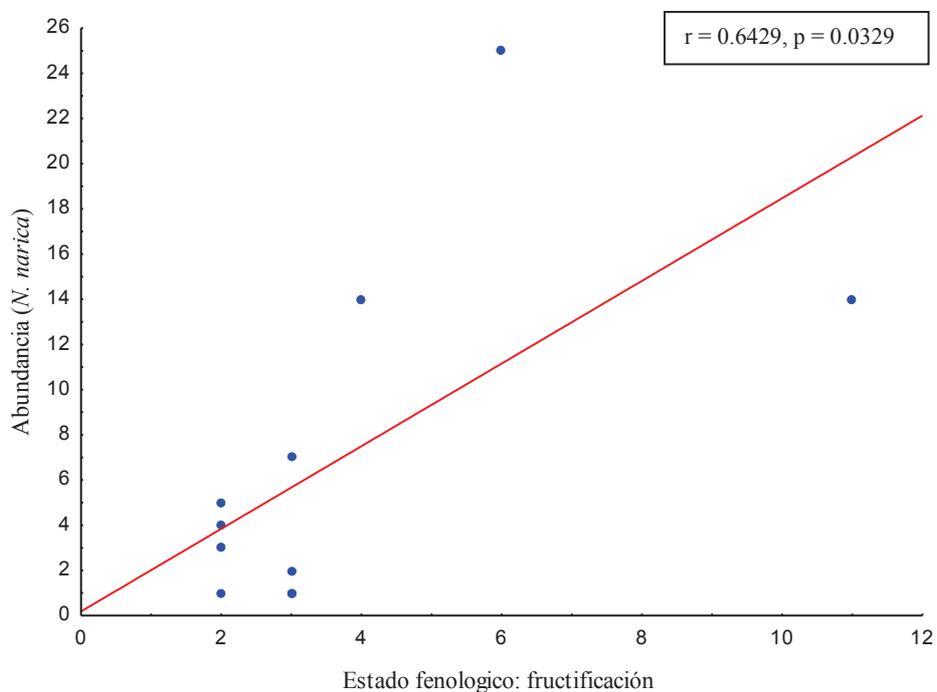


Fig. 44 Correlación Pearson entre la abundancia de *Nasua narica* vs el estado fenológico de fructificación de las especies que utiliza en el Sector San Benito, 2013.

V. DISCUSIÓN

La mayor abundancia de individuos de *Nasua narica* encontrados en el Parque Nacional El Imposible, Sector San Benito fueron registrados en los meses de junio y noviembre. El mes de junio coincide con la época de transición seco-lluviosa en esta época fue observada la mayor disponibilidad de alimento y la existencia de muchos árboles que estaban llenos de frutos y proveían de recurso alimenticio antes de que la disponibilidad de alimento decreciera entrada la época lluviosa. Mientras tanto en el mes de noviembre que coincide con la época de transición lluviosa-seca la disponibilidad de alimento comienza a incrementarse, algunos arbustos se encuentran con frutos, y los árboles frutales se encuentran en estado de floración. Este fenómeno coincide con lo reportado por Smythe (1970a) quien demostró que la época seca y lluviosa juegan un papel importante en la disponibilidad de alimento, siendo este último, un factor limitante, en las poblaciones de mamíferos.

La menor abundancia de *Nasua narica* se registró en los meses de agosto y octubre, esto posiblemente se debe a que durante el trimestre comprendido entre: agosto, septiembre y octubre se registran las mayores precipitaciones durante la época lluviosa (SalvaNATURA 2008). Esta condición climática pudo haber influenciado en el registro tanto las observaciones directas de los individuos como la detección de rastros en los transectos y las estaciones de búsqueda intensiva, la niebla y las fuertes precipitaciones impedían la visibilidad dentro del bosque y pudieron haber borrado rastros como: huellas, excretas y narizazos. Guzmán-Lenis y Carmago-Sanabria (2004) reportan que condiciones como: textura del suelo y precipitación inciden en la correcta detección tanto de individuos como rastros de la especie.

La proporción de sexos (hembras y machos) encontrados en el Parque Nacional El Imposible categorizado como un bosque semidecidual submontano es similar a la encontrada por Burguer (2001) en un bosque seco tropical (49% hembra, 51% machos en el bosque submontano y 48% hembras, 52% machos en el bosque seco tropical), esta proporción de sexos en ambas investigaciones indican la posible existencia de una tasa de supervivencia de la especie similar, indistintamente el tipo de bosque donde la especie se encuentre y la estrategia que utilicen, pues mientras las hembras se mantienen en grupos los machos adultos son individuos solitarios.

La proporción de crías obtenida en el presente estudio coincide con lo reportado por Burguer (2001) lo que describe que en ambos estudios las crías presentaron abundancias mayores al 20%, indicando que existe un recambio generacional y aumento de la población en los individuos de esta especie, quienes al ser comparado con otros miembros de la Familia Procyonidae como *Potos flavus* y *Bassariscus sumichrasti* muestran una tasa de natalidad alta, aspecto que no coincide con lo reportado por Glatston (1994) quien menciona que en la actualidad se desconoce sobre las poblaciones del pezote en la región de Mesoamérica.

En noviembre se observó la mayor cantidad de hembras y machos, probablemente asociado a la época de transición lluviosa-seca, aunque también en este mes se da el inicio de la época de cortejo previo al periodo de reproducción, hembras y machos buscan acercarse y durante esta época los machos ingresan nuevamente a los grupos, se muestran sumisos y establecen relaciones amistosas con hembras adultas, pezotes juveniles y crías.

Lo observado en esta investigación coincide con lo descrito por Russell (1981) quien reporta que el periodo de cortejo se prolonga a lo largo de un mes (entre los meses de noviembre y diciembre), antes de que inicie la época reproductiva, este autor también realizó observaciones sobre el comportamiento de los machos en el periodo de cortejo quienes al reintegrarse a las bandas buscan establecer relaciones amistosas con todos los miembros, entre los comportamientos que hacen evidente este fenómeno se describen el acicalamiento a hembras y los juegos con los pezotes juveniles.

Las crías observadas en este estudio, al contrario de los adultos abundaron en el mes de junio, lo que coincide con la reintegración de las hembras (que en mayo dieron a luz) a las bandas. Lo anterior coincide con lo reportado por Kauffman (1987), quien menciona que después de la época de reproducción las hembras embarazadas salen del grupo y realizan sus nidos, la gestación ocurre entre los meses de marzo y abril dando a luz en los meses de abril y mayo durante junio las crías acompañan a las hembras en la búsqueda de alimento, lo que posiblemente explicaría el incremento de crías observados en esta investigación durante el mes de junio y que concuerda con lo reportado por Smythe (1970b) quien describe que al nacer las crías son cuidadas en los nidos que las hembras hacen en los árboles, esta época coincide con el periodo de abundancia de frutos, cuando estos comienzan a escasear, las crías junto a sus madres dejan los nidos y corren con los miembros de las bandas, buscando alimento.

De acuerdo a la categoría de sexo y estadio, se obtuvieron pocos registros de hembras juveniles (♀) y machos juveniles (♂), (♀= 4 y ♂=4,) lo anterior se debe al tipo de metodología aplicada (transecto lineal), para realizar la clasificación debido a que únicamente se tomó en cuenta el sexo y el tamaño de cada individuo para calcular de

manera indirecta su estadio, sin embargo para realizar una correcta identificación es necesario tomar mediciones morfométricas que permitan aseverar con certeza la edad y el sexo del individuo, la clasificación realizada por Kauffman (1962) toma en cuenta como criterio para conocer el estadio, la medición del peso corporal, lo cual no se logró determinar con la metodología aplicada en esta investigación, y que concuerda con los bajos números de individuos en estadio juvenil identificados.

Por otra parte los altos números de individuos sin identificar, se deben a que en algunas ocasiones era posible evidenciar los órganos reproductores de cada individuo, sin embargo en la mayoría de los casos, el tiempo de observación fue menor a 30 segundos, por lo que realizar la clasificación de acuerdo al sexo del animal fue imposible. Lo anterior tiene relación nuevamente al tipo de metodología aplicada a esta investigación pues no se realizó un diseño que permitiera la captura del animal y como consecuencia la correcta medición de sus características morfológicas.

De acuerdo a la abundancia de *Nasua narica* por tipo de bosque, los registros demostraron que hembras e individuos en estadio de crías se encontraron con mayor frecuencia en el bosque cerrado es muy posible que el tipo de dosel que hace característico a este bosque y la altura de los árboles que se encuentran en él, provean de mayor resguardo a estos individuos, las crías nunca se encontraron solas, siempre se observaron acompañada por una hembra adulta mientras se encontraban alimentándose, buscando alimento o hidratándose. Además el bosque cerrado representaba no solo una protección contra posibles depredadores, como otros carnívoros o incluso machos adultos de la misma especie, también protegía a las hembras y crías de las inclemencias de tiempo, durante el mes de junio un grupo fue observado bajo una tormenta torrencial, y las madres junto a los

individuos en estadio de crías descendían hacia las ramas inferiores de árboles de gran tamaño, las hembras se colocaban una sobre otras, buscando proteger a las crías de la humedad. (Obs. Pers.).

Los machos adultos fueron más frecuentes en los arbustales, comportamiento que también fue observado por Lanning (1976) quien describió que los machos adultos pasaban gran parte de su tiempo en las pendientes de las montañas y en matorrales, este comportamiento que presentan los pezotes adultos podría estar relacionado con el traslape de nicho, Russell (1981) demostró que los machos presentan mayores rangos de hogar pues se movilizan más para buscar recursos y evitar conflictos por los recursos que utilizan las bandas.

Por otra parte, tanto hembras como machos en estadio juvenil no mostraron diferir en sus abundancias ($\text{♀}=14.3\%$ y $\text{♂}= 18.2\%$) de acuerdo al tipo de hábitat, puede ser que al convivir dentro de los grupos aún no desarrollen las estrategias que les permitan reconocer los hábitats que pueden representarles mayores beneficios y menores riesgos para su supervivencia.

Los narizazos fueron los rastros más abundantes (32. %), esta señal indicó la búsqueda de alimento que realizan los pezotes, esto coincide con lo reportado por Burt y Grossenheider (1980) describen que uno de los rasgos más distintivos de esta especie es su nariz, esta estructura presenta almohadillas auxiliares que le brindan mayor dureza y que utilizan para buscar alimento bajo el sustrato como: larvas de insectos y tubérculos de plantas. Este rastro como indicador de la actividad de este animal no ha sido reportado en ningún estudio que se haya realizado, siendo esta investigación la primera donde se reporta.

Asimismo las huellas y pasaderos o caminos fueron después de los narizazos los rastros más abundantes (H = 29% y Pc =21%), estas señales indicaron principalmente la actividad de desplazamiento, aunque, si las huellas eran encontradas en las orillas de cuerpos de agua y quebradas estacionales se asociaban a la actividad de hidratación. Estos rastros son los más sencillos de detectar en el campo, a pesar de que las huellas pueden ser confundidas con las del mapache (*Procyon lotor*) la medición del ancho y largo de la huella permitieron la correcta identificación de las huellas pertenecientes a *Nasua narica*, debido a que este último deja plasmada en el sustrato una huella más pequeña que la del mapache. (Elbroch 2003).

En relación a los pasaderos, solo se registraron aquellos que estaban acompañados de señales como huellas y narizazos, señales que permitían constatar que el pasadero estaba siendo utilizado por los pezotes. Tanto huellas como pasaderos tuvieron los mayores registros en el primer trimestre de la investigación, esto se debe a que las condiciones del suelo eran las más adecuadas para que las huellas se plasmaran correctamente, en cuanto a los pasaderos los pezotes posiblemente los utilizaban para desplazarse desde un tipo de hábitat hacia otro, evitando zonas perturbadas como los caminos que los turistas utilizan para llegar a las zonas de recreación y las rutas utilizadas por guarda parques para monitorear el área.

Comederos, excretas, osamentas, pelos, rasguños en troncos y vocalizaciones fueron los rastros menos abundantes, los comederos fueron abundantes en el mes de junio lo que concuerda con la época de transición y el periodo de fructificación de especies como el ojushte (*Brosimum alicastrum*) y pepeto (*Inga punctata*), lo anterior difiere con lo reportado por Reid (2009) quien describe que los comederos son rastros difíciles de detectar y están

relacionados el patrón de alimentación de los pezotes que consumen de la especie que se encuentre disponible hasta agotar el recurso

Por otra parte, las excretas encontradas en esta investigación (N = 4) difieren de lo encontrado por Estrada *et al.* (2011) durante la misma época y en sitios similares (N=40) esto podría estar relacionados al tipo de metodología empleada debido a que en su estudio Estrada *et al.* (2011) cerraron un cuadrante de 10m x10 m y esperaron a que el pezote defecara para recolectar la excreta y en la presente investigación los rastros se buscaron a lo largo de los transectos seleccionados y por medio de las estaciones de búsqueda intensiva a 10 m a cada lado del transecto, lo que sugiere que en condiciones naturales encontrar este tipo de rastro es difícil y que coincide con lo observado por Aranda (2000) quien describe que no es común encontrar este rastro aún en sitios donde la especie es abundante.

En dos ocasiones se encontraron las osamentas de 2 machos adultos solitarios. No se logró establecer la causa de la muerte de uno de los pezotes, al realizar una inspección, no se encontró ninguna lesión causada por animales ni tampoco se observó que fuera atacado por humanos, así que posiblemente pudo haber muerto por vejez o alguna complicación en la salud. El segundo individuo que se encontró tampoco presentaba lesiones de haber sido atacado por algún animal, sin embargo si se encontró obstruyendo el camino por el que los turistas llegan al Cerro León, en esa ocasión antes de detectar el cuerpo fueron encontrados pelos esparcidos a lo largo de todo el transecto, y cerca del cuerpo fue encontrado un morral, posiblemente el daño causado al animal fue provocado por algún cazador. (Obs. Pers.)

Lo anterior podría estar influenciado por la alta presión de cacería que existe actualmente en el parque, la especie es buscada y apreciada por los cazadores debido a la importancia de su carne como aporte proteínico a las dietas humanas locales, el valor de su piel en el uso doméstico y su utilización como mascota. Por otra parte las luchas con perros domésticos y la cacería hacen que esta especie sea vulnerable, más aún si se considera el avance de la agricultura y desforestación, que destruyen su hábitat natural. (Yanosky y Mercolli 1992)

Los rasguños en troncos fueron detectados en una ocasión, cuando un macho adulto se desplazaba en un árbol (que no pudo ser identificado) y se observó este comportamiento que posiblemente el pezote realice para marcar su territorio.

Asimismo las vocalizaciones fueron un rastro que solo se registraba cuando los individuos eran posteriormente observados o cuando después de haberlos escuchado y dirigirse al sitio se encontraban indicios como frutos mordidos y huellas. (Obs. Pers.).

La proporción de rastros encontrados tanto en el bosque cerrado como en los arbustales fue similar (Bc = 34.1% Ar = 40.5%) lo que indica que los pezotes realizan actividades en ambos tipos de hábitat, sin embargo la proporción se ve reducida en el bosque ribereño (25.4%) hábitat en el cual los pezotes únicamente se hidratan y buscan larvas de insectos y ? desplazamiento, sin embargo, esta última categoría presento diferencias en el análisis realizados mediante rastros, en el cual indicios como huellas y pasaderos o caminos indicaron que la especie prefiere realizar esta actividad en los arbustales, esto podría ser causa de la gran cantidad de registros de ambos rastros (N= 77) que se obtuvieron en este

tipo de hábitat y que supero por mucho a los individuos que se observaron realizando esta actividad (N= 57) lo que explicaría esta preferencia.

La alimentación y búsqueda de alimento se realizó en los tres tipos de hábitat, demostrando que el pezote utiliza los hábitat de acuerdo a la disponibilidad de alimento, cuando existe abundancia de frutos la especie busca alimento y forrajea en arboles cargados de frutos principalmente en el bosque cerrado esto concuerda con Reid (2009) quien describe que en la época abundancia de frutos los arboles pueden ser ocupados por un grupo de pezotes durante varios días, Smythe (1970b) también manifiesta que en este periodo los pezotes machos suele comer cerca de los tepezcuintles (*Cuniculus paca*) sin que exista competencia por el recurso entre ambas especies.

Durante la época de escasos de frutos, los pezotes buscan alimento en el sustrato del bosque para alimentarse de larvas de insectos, cangrejos y tubérculos de plantas, lo que explicaría el uso del bosque ribereño debido a que la humedad favorece a la mayor abundancia de estos organismos. En los arbustales los pezotes se dedicaron a buscar alimento y desplazarse en los arbustos buscando bayas y drupas para alimentarse, como en el caso de las especies: *Ardisia revoluta* (cerezo silvestre), *Eugenia sp* (huacoco) *Eugenia sasoana* (escobo negro), e *Ilex discolor* (rodeo). En esta investigación se observó un pezote solitario desplazándose en árboles y nariceando en las esquinas de las ramas gruesas en búsqueda de grillos y nidos, comportamiento común en la especie de acuerdo a los guarda parques del sector y que concuerda con lo descrito por Burt y Grossenheider (1980) quienes mencionan que los pezotes son excelentes trepadores y que en su dieta la especie incluye artrópodos y huevos de aves.

Los análisis de uso de hábitat mostraron preferencia de los pezotes por el bosque cerrado y bosque ribereño para realizar actividades como descanso e hidratación. Sin embargo el análisis de varianza aplicado en la investigación no encontró diferencias significativas en la preferencia de hábitat. Lo anterior no coincide con lo encontrado por Sáenz-Méndez (1995) en Costa Rica quien reportó que los pezotes machos junto a las bandas como un solo grupo preferían áreas alteradas y evitaban hábitat boscoso, los hábitats alterados fueron preferido en este caso por la facilidad del animal de acceder a recurso alimenticios como cultivos de maíz y frijoles, además de aves de corral. Lo reportado en esta investigación tampoco coincide con lo descrito por Valenzuela y Ceballos (2000) en México, quienes describen una preferencia por el bosque ribereño en la época seca y una preferencia por el bosque seco tropical en la época lluviosa.

Los registros de individuos sin identificar, individuos en estadio de crías y hembras son los que presentaron mayor índice de abundancia relativa dentro del bosque cerrado, podría ser que la mayor cantidad de pezotes se encuentren en hábitats que presentan las condiciones más óptimas que favorezcan el desarrollo de sus diferentes actividades y esto tenga relación con su historia natural, este aspecto coincide con lo descrito por Smythe (1970) quien reportó que en Panamá la especie sincroniza eventos de su ciclo de vida como dar a luz a sus crías, al periodo de máxima disponibilidad de alimento dentro de los bosques.

Por otra parte, los machos presentaron los valores más altos del índice de abundancia relativa dentro de los arbutales lo que podría significar que ellos buscan otras fuentes de recursos principalmente alimenticios en este tipo de hábitat, esto coincide con lo reportado

por Gompper (1996) quien determino el rango de hogar de los machos solitarios y descubrió que el tamaño del territorio de los pezotes machos puede estar influenciado principalmente por los requerimientos energéticos y la disponibilidad de alimentos.

Los rastros con mayor índice de abundancia relativa dentro de los tres hábitats fueron: huellas, narizazos, pasaderos y caminos lo que posiblemente este asociado a las actividades como desplazamiento y búsqueda de alimento que el pezote realiza dentro de cada hábitat.

La familia Moracea fue utilizada en mayor proporción (23%) por *Nasua narica*. La parte más consumida de estas especies son sus frutos carnosos (siconos o higos) los cuales son muy apreciados por el pezote, aspecto que coincide con lo reportado por Howe (1986) quien describen que los mamíferos carnívoros (*Procyonidae*, *Viverridae*, *Ursidae* *Canidae* y *Mustelidae*) consumen frutos carnosos.

Las familias *Anacardiaceae* y *Myrtaceae* fueron utilizadas en menor proporción (9%), el uso de especies pertenecientes a estas familias tiene relación con la estacionalidad de estas plantas y por tanto con la disponibilidad de sus frutos en los diferentes hábitats esto podría estar relacionado con la periodicidad de las plantas la cual está controlada por factores endógenos, exógenos y climáticos (Lieberman 1982). El resto de familias (N=xx) representadas en este estudio mostraron una baja proporción (5% cada una) debido a que solo estaban representadas por una especie lo que posiblemente indica que el pezote utiliza estas plantas como alimento complementario o en su defecto, cuando el alimento está disponible en periodo de escases de frutos de las especies que mostraron mayor proporción.

Las especies arbóreas fueron las más abundantes (N=8) hecho que tiene relación con el tipo de fruto que estas plantas producen, el tamaño y abundancia del fruto carnosos es más

apetecido por los pezotes y por tanto son seleccionados, además de las ventajas de contar con árboles frutales ricos en nutrientes, los pezotes gastan menos energía buscando alimento y alimentándose debido a que la mayoría de estas especies presentan una abundancia de frutos suficiente para cubrir con los requerimientos diarios de la especie e incluso para mantener otras poblaciones de mamíferos y aves. Lo anterior coincide con la teoría del forrajeo óptimo la cual considera el comportamiento de forrajeo (alimentación) como un compromiso entre los beneficios de la nutrición y los costes de obtener el alimento como el gasto de energía o el riesgo de ser devorado por un depredador mientras se busca el alimento (Campbell y Reece 2007).

Sin embargo, en ausencia de árboles frutales en etapa de fructificación los pezotes cambiaron sus hábitos y seleccionaron especies arbustivas (N=6), estas especies se caracterizaron por presentar frutos pequeños (bayas o drupas), el tamaño de fruto es una de las desventajas de alimentarse de arbustos, ya que se necesita de más recursos para satisfacer la necesidad del pezote, esto conlleva a que la especie gaste más energía buscando alimento y alimentándose, debido a que la producción de fruto en arbustos aunque abundante, no es suficiente para suplir con la demanda diaria de un solo individuo y por tanto de un grupo, por lo que este recurso se agota fácilmente ya que se consume casi en su totalidad y aunado a lo anterior el pezote no es la única especie que los utiliza, por lo que existe competencia por el recurso no solo entre la especie si no también competencia inter-específica con otras especies de mamíferos y aves, esto coincide con el principio de exclusión competitiva el cual expresa que si dos poblaciones compiten por un mismo recurso que es necesario para la supervivencia de ambas especies, y este aparece en

cantidades limitadas, una de las poblaciones será eliminada y la población que sea más eficiente en aprovechar el recurso sobrevivirá (Curtis *et al.* 2008)

Herbáceas, bejucos, y helechos son utilizados como alimento complementario o en la época donde el escasez de alimento se vuelve más intensa y los pezotes cambian sus hábitos en búsqueda de otros ítemes para consumir como grillos y huevos de aves.

El estudio de la fenología de las especies utilizadas por el pezote mostro la presencia de cuatro de las 21 plantas registradas en estado de brote durante la mayor parte de la época lluviosa. *Blechnum occidentale* es un helecho que solo fue observado en esta fase, por ser una planta vascular inferior no presenta la formación de flores visibles (presencia de anteridios y arquegonio) y frutos (Curtis *et al.* 2008) por lo tanto las únicas estructuras evidente bajo las frondas fueron los soros, sin embargo, durante la fase de muestreo no se observó con presencia de soros. *Philodendron sp* mostró la fase de brote al finalizar la fructificación y *Pitcairnia sp* fue la única planta vascular superior que durante toda la época lluviosa mantuvo brote, estos son muy apetecidos por los pezotes, quienes prefirieron la parte blanda de los tallos tiernos y cuya actividad de alimentación se observaba cuando se encontraban abundantes restos de tallos mordidos en las peñas donde la planta era más abundante.

Annona squamosa, *Cecropia obtusifolia* y *Spondias sp* mostraron la fase de floración en los primeros dos meses de muestreo coincidiendo con la transición entre la época seca y lluviosa. Esto coincide con lo encontrado en la mayoría de los bosques estacionales, donde la floración ocurre al final de la época seca (Wright y Van Schaik 1994).

Asimismo especies como *Eugenia sasoana* y *Eugenia sp* florecieron en medio de la época lluviosa lo cual concuerda con lo descrito por algunos autores que indican que la floración se ve estimulada por el estrés hídrico (Reich y Borchert 1984, Mabberley 1992).

Annona esquamosa y *Manguijera indica* florecen durante los últimos dos meses de la investigación que vuelve a coincidir con la época de transición esta vez de época lluviosa a seca. *Annona esquamosa* es la única especie que mostró dos periodos de floración durante la época lluviosa.

Ardisia revoluta, *Ficus insípida*, *Ficus máxima*, *Ficus pertusa*, *Ilex discolor*, *Marsdenia sp*, *Macroscopis pleistantha*, *Zanthoxylum kellermanii*, y *Zea mays* mostraron la etapa de fructificación durante gran parte de la época lluviosa. La larga duración de esta etapa fenológica concuerda con lo descrito por McCarty *et al.* (2002) en especies que crecen en zonas tropicales, quienes presentan un periodo de fructificación que se prolonga a más de cuatro meses.

Annona esquamosa, *Brosimum alicastrum*, *Cecropia obtusifolia*, *Coffea arabica*, *Eugenia sasoana*, *Eugenia sp*, *Ficus obtusifolia*, *Inga punctata*, *Manguijera indica*, *Philodendron sp*, y *Spondias sp*, tuvieron periodos cortos de fructificación. *Annona esquamosa*, *Brosimum alicastrum*, *Inga punctata* y *Manguijera indica* fueron especies cuya fructificación tuvo una duración de un mes y se dio en la época de transición seco-lluviosa. El resto de especie fructificó durante la época lluviosa lo que confirma la tendencia a presentarse un mayor número de especie con fruto en esta época y que coincide con lo reportado en otro trabajos que indican que la fructificación de especies con dispersión zoóscora ocurre principalmente en la época lluviosa. (Sobral y Machado 2001)

Las fases de brote y floración no muestran una asociación a la abundancia de pezotes posiblemente una de las causas por la que no se muestra esta asociación durante época lluviosa es la corta duración de la etapa de floración de muchas especies registradas en este estudio, por otra parte, otra causa fue el hábito de las especies que mostraron la etapa de brote ya que son herbáceas y helechos, lo que dificulta la detección de pezotes consumiendo los tallos y los rizomas de estas plantas ya que se encuentran en el sustrato y muchas veces rodeados de arbustos que dificultan la visibilidad, aunado a lo anterior, el tipo de sustrato donde son encontradas estas especies no permite la correcta impresión de huellas y otros rastros ya que la mayoría de estas plantas son localizadas en peñas donde existe gran abundancia de sustrato rocoso.

La asociación entre la abundancia de *Nasua narica* y especies que se encuentren en estado de fructificación se encuentra relacionado a los eventos que suceden durante la historia de vida del pezote. Fases como el alumbramiento y cuidado de crías tienen lugar durante periodos de mayor disponibilidad de frutos, lo observado en esta investigación concuerda con las observaciones realizadas por Smythe (1970b) quien menciona que los frutos son el principal recurso alimenticio de hembras y crías durante época de fructificación. A la vez, en el presente estudio se observó la estrecha relación entre un mamífero carnívoro y el consumo de especies vegetales con frutos principalmente carnosos aspecto que coincide con Rico-Guzmán *et al.* (2012) quienes describen que los carnívoros prefieren consumir frutos carnosos y que mantienen interacciones interespecíficas con plantas pues contribuyen a la dispersión de estas últimas. Por otra parte en la investigación fue encontrado que además del pezote, otras especies de mamíferos carnívoros como el muyo (*basariscus sumichrasti*) y el micoleón (*Potos flavus*) presentan una marcada preferencia por el

consumo de frutos, aspecto que coincide con lo reportado por Guerrero *et al.* (2002) quienes manifiestan que mamíferos del orden carnívora con hábitos omnívoros y oportunistas prefieren el consumo de frutos en periodo de frutificación, y entre esas especies se mencionan a: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*) gato sonto (*Puma yagouaroundi*), mapache (*Procyon lotor*) y *Nasua narica* no es la excepción.

VI. CONCLUSIONES.

- En el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible se obtuvo un registro de 196 avistamientos de individuos pertenecientes a *Nasua narica*, asimismo se registraron 358 rastros de la especie y se identificaron 22 especies de plantas que son utilizadas por los pezotes.
- La mayor cantidad de avistamientos de pezotes fue registrado en junio y noviembre, meses que coinciden con el periodo de transición entre la época seca y lluviosa y que presentan una mayor disponibilidad de alimento, debido a que muchos árboles se encuentran en fructificación, esto favoreció a que se incrementara el número de individuos observados en la presente investigación.
- La proporción de hembras y machos fue similar en el sitio y las crías presentaron una abundancia mayor al 20% lo cual es un indicador de la reproducción de la especie en el área y del recambio generacional dentro de los grupos.
- Durante la presente investigación los rastros más abundantes encontrados de la especie fueron: huellas, narizazos y pasaderos o caminos, estos indicios fueron registrados en los tres tipos de hábitat (bosque cerrado, arbustales y bosque ribereño), asimismo presentaron los mayores valores del índice de abundancia relativa en los arbustales y los menores valores en el bosque ribereño. Asimismo rastros como excretas, osamentas, pelos y rasguños en troncos presentaron los menores valores del índice de abundancia relativa en cada hábitat y son muy difíciles de observar incluso en zonas donde la especie es abundante aplicando diferentes metodologías.

- *Nasua narica* utiliza todos los hábitats para realizar actividades como: alimentación, búsqueda de alimento y desplazamiento sin embargo prefirió el bosque cerrado para realizar la actividad: descanso y protección y también prefirió el bosque ribereño para realizar la actividad de hidratación.
- Mediante el registro de rastros, los pezotes usaron los 3 hábitats para realizar actividades como: alimentación y búsqueda de alimento y se determinó la preferencia de los pezotes para desplazarse en los arbustales e hidratarse en el bosque ribereño.
- *Nasua narica* es un mamífero generalista pues no presento preferencia por ningún tipo de hábitat, de acuerdo a los hábitats muestreados.
- El “pezote” utilizó 22 especies de plantas, de estas 19 especies la usaron para alimentarse, una especie (*Ficus obtusifolia*) fue utilizada para descansar y una especie (*Cecropia obtusifolia*) fue observada para desplazarse. La familia Moraceae es la más utilizada por *Nasua narica* para alimentarse, pues le provee de frutos carnosos de mayor tamaño lo cual es beneficioso para la especie pues se gasta menos energía buscando el recurso y optimiza el tiempo de forrajeo.
- La observación realizada en el presente estudio sobre la interacción del pezote con distintas especies de plantas es un ejemplo de la gran importancia que presentan las relaciones inter-específicas en el sitio, ya que, mientras el pezote se beneficia del recurso alimenticio proporcionado por las distintas especies vegetales, estas últimas también son beneficiadas por el mamífero ya que este contribuye a la dispersión por medio de zoocoria.

VII. RECOMENDACIONES.

- Sería importante realizar estudios similares en los otros sectores del Parque Nacional El Imposible con el fin de obtener mayor información que ayude a conocer el uso y preferencia de hábitat del pezote dentro de todo el parque.
- Se propone que a futuro se realicen investigaciones de uso y preferencia de hábitat en diferentes especies o grupos de mamíferos, estos estudios deben realizarse a largo plazo, para conocer los requerimientos de las especies en las diferentes épocas del año
- Asimismo se recomienda realizar el monitoreo del uso y la preferencia de hábitat de esta especie en otras zonas de El Salvador donde la presencia de la especie ha sido reportada.
- Se recomienda realizar un estudio similar en los meses de diciembre a mayo durante la época seca, para comprobar si existe alguna diferencia con los resultados obtenidos hasta el momento.
- Con los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda buscar estrategias que ayuden a la conservación de este mamífero, debido a que si bien es cierto, su distribución comprende varios fragmentos de bosques a lo largo del país, se desconoce el número exacto de su población actual, por lo que, podría incluirse a futuro en la lista de especies amenazadas de no tomar las medidas de conservación necesarias.

- Es importante que a futuro se realicen estudios sobre las poblaciones del “pezote” ya que estos afectan en cierta medida a los lugareños del área, debido a que consumen especies como *Zea mays* y *Coffea arábica* especies consideradas de importancia económica por los habitantes del Sector San Benito.
- Finalmente se recomienda realizar estudios sobre interacciones entre otros mamíferos diurnos y el uso que estos hacen de la vegetación pues proveen información de relevancia a la hora de ejecutar planes de manejo y conservación de especies en un área natural protegida.

VIII. LITERATURA CITADA

- Acevedo-Quintero, J.F., D. Sánchez, & T. Plese. 2011. Abundancia y Preferencia de Hábitat de *Bradypus variegatus* y *Choloepus hoffmanni* Durante la Época Seca en dos Fragmentos de Bosque Seco en Arboletes, Antioquia, Colombia. *Edentata*, 12:36-44.
- Albert, D., A., López y M., Roudná. 1993. Observaciones fenológicas en árboles tropicales. Consideraciones metodológicas. *Fontqueria* 36: 257-263.
- Álvarez, J.M. & O. Komar. 2003. El Parque Nacional El Imposible y Su Vida Silvestre. Primera Edición. San Salvador. El Salvador. 230 p.
- Aquino, R., C. Tuesta & E. Rengifo. 2012. Diversidad de mamíferos y sus preferencias por los tipos de hábitats en la cuenca del río Alto Itaya, Amazonía Peruana. *Revista peruana de Biología*. 19(1): 035 – 042.
- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.
- Aranda Sánchez, J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Primera edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México D.F. México. 260 p.
- Arévalo, J.E. 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Costa Rica. 18 p.
- Argueta, N.A. y G.M. Rivera. 2004. Uso de hábitats del mono araña (*Ateles geoffroyi*) en el Área Natural Protegida Normandia. Usulután. El Salvador. Tesis de licenciatura. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 64 p.
- Block, W.M. & L. A. Brennan. 1993. The Habitat Concept in Ornithology. Theory and Applications. P. 35-90 en: Power, D.M. (ed). *Current Ornithology*. Plenum Press New York, United Stated.
- Boddicker, M., Rodríguez J.J. y Amanzo, J. 2001. Assessment of the large mammals of the lower Urubamba region, Perú. Pg. 183-193 en: Alonso, A.; D. Dallmeier & P. Campbell (eds.), *Urubamba: the Biodiversity of a Peruvian Rainforest*. SI/MAB Series 7.
- Burguer, J. 2001. Visibility, group size, vigilance, and drinking behavior in coati (*Nasua narica*) and white-faced capuchins (*Cebus capucinus*): experimental evidence. *acta ethol*. Vol. 3:111–119.

- Burt, W.H. & R.P. Grossenheider. 1980. A field guide to the Mammals: North America, North of Mexico. Tercera Edición. Houghton Mifflin Company. Boston. New York. United States. 373 p.
- Campbell, N. A. y J.B. Reece. 2007. Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid. España. 1392 p.
- Carrillo, E., G. Wong & J. C. Sáenz. 2002. Mamíferos de Costa Rica. Segunda edición. Editorial INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad). Costa Rica. 249 p.
- Ceballos, G. 2005. Orden Carnivora. p. 131-132 In: Los mamíferos silvestres de México. Ceballos, G. & G. Oliva. (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica
- Centeno, V.A. y S.L. Arriaga. 2010. Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de La Sierra, Tabasco, México. p. 53-77. En: M.M. Guerra, S. Calmé, S. Gallina y E.J. Naranjo (eds.). Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Xalapa. Veracruz. México
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) 2010. Listados Actualizados de las Especies de Fauna y Flora. Incluidas en los apéndices de la CITES, distribuidas en Centroamérica y República Dominicana. Centroamérica. 61p
- Cuchilla, V.E. & V.G. Ramírez. 2002. Preferencia de hábitat y patrones de movimiento de *Leopardus wiedii* “tigrillo”, en el Parque Nacional El Imposible, Sector San Benito Ahuachapán. El Salvador. Tesis de licenciatura. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 77 p.
- Curtis, H., N.S. Barnes, A. Schnek y A. Massarini. 2008. Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires. Argentina. 1160 p.
- Decker, D.M. 1991. Systematics Of The Coatis, Genus *Nasua* (Mammalia, Procyonidae). Proceedings of The Biological Society of Washington. 104(2): 370-386.
- Elbroch, M. 2003. Mammal Tracks & Sign: A Guide to North American Species. Primera Edición. Stackpole Books. Estados Unidos. 792 p.
- Estrada, L., P.E.M. García y G.A. Rodríguez. 2011. Alimentación de *Nasua narica* “pezote” En el Parque Nacional El Imposible, Sector San Benito, Departamento de Ahuachapán. El Salvador, C. A. Tesis de licenciatura. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 68 p.

- Flores, N. & K.I. Toval. 2009. Diversidad y Usos de la Fauna Silvestre en el Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, Telpaneca-Condega, Nicaragua. Tesis para optar al grado de ingeniero. Universidad Nacional Agraria. Managua. Nicaragua. 67 p.
- Garrido, G. & A. Arribas. 2008. Generalidades sobre los carnívoros del Villafranquiense superior en relación con el registro fósil de fonelas p-1. p. 85-146. In: Arribas, A. (ed.). Vertebrados del Plioceno superior terminal en el suroeste de Europa: Fonelas P-1 y el Proyecto Fonelas. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. España
- Girón, L., M. Rodríguez, y J. G. Owen 2009. Inventory of terrestrial mammals in southwestern El Salvador. p. 203-233 En: Komar, O. (ed.). Comprehensive Inventories of Selected Biological Resources within Targeted Watersheds and Ecological Corridors of Southwestern El Salvador. USAID El Salvador, Improved Management and Conservation of Critical Watersheds Project.
- Gittleman, J. L., S. M. Funk, D. W. Macdonald y R. K. Wayne. 2001. Why “carnivore conservation” En: Gittleman, J. L., S. M. Funk, D. W. Macdonald y R. K. Wayne (eds). Carnivore conservation Cambridge University Press. United Kingdom. 675 p.
- Glatston, A.R. 1994. The red panda, olingos, coatis, raccoons and their relatives. Published by UICN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resource). Gland Switzerland. 63 p.
- Gompper, M.E. 1995. Mammalian species: *Nasua narica*. The American Society of Mammalogists. 487: 1-10.
- Gompper, M.E. 1996. Sociality and asociality in white nosed coati (*Nasua narica*): foraging cost and benefits. Behav. Ecol. Vol. 7: 254-263
- Gompper, M. E. & D. M. Decker. 1998. Mammalian Species: *Nasua nasua*. The American Society of Mammalogists. 580:1-9.
- Guerrero, S., M.H. Badii, S.S. Zalapa y A.E. Flores. 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la cota sur del Estado de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana. 86: 119-137
- Guzmán, C.C. 2008. Uso, preferencia de hábitat y aprovechamiento del tepezcuintle, *Cuniculus paca* (Linneo, 1766) en el Parque Estatal de la Sierra Tabasco, México. Tesis de maestría. Instituto de Ecología A.C. Xalapa. Veracruz. México. 74 p.
- Guzmán, A. & A. Camargo. 2004. Importancia de los rastros para la caracterización del uso de hábitat de mamíferos medianos y grandes en el bosque los mangos (Puerto López, Meta, Colombia). Acta Biológica Colombiana. 9 (1):11-22.

- Hall, L.S., P.R. Krausman, & M.L. Morrison. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin*. 25 (1):173-182
- Hansson, L. 2002. Mammals movements and foraging at remnant woodlands inside coniferous forest landscapes. *Forest Ecology and Management*. 160(1):109-114.
- Henderson, C.L. 2010. *Mammals, Amphibians, and Reptiles of Costa Rica: A field guide*. University of Texas Press. 197 p.
- Henríquez Ortiz, I.S. 2012. Preferencia de hábitat de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Área Natura Montaña Cinquera. Tesis de licenciatura. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 221 p.
- Henríquez, V. y X. Henríquez. 2009. Inventory of amphibians and reptiles in southwestern El Salvador. P. 107-132. En: Komar, O. (ed.). *Comprehensive Inventories of Selected Biological Resources within Targeted Watersheds and Ecological Corridors of Southwestern El Salvador*. USAID El Salvador, Improved Management and Conservation of Critical Watersheds Project.
- Holdridge, L. 1975. *Zonas de Vida Ecológica de El Salvador*. FAO/DGRNR/MAG. San Salvador.
- Howe, H.F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. In Murray, D.R. (Ed.) *Seed Dispersal*:123-190. Academic Press Inc. Australia.
- Instituto Geográfico Nacional. 1986. *Diccionario geográfico de El Salvador Tomo II*. Ministerio de Obras Públicas, San Salvador El Salvador. 1458 pp.
- Kaufmann, J. H. 1962. Ecology and social behavior of the coati, *Nasua narica*, on Barro Colorado Island, Panama. *Univ. California Publ. Zool*. Vol. 60:95-222.
- Kaufmann, J. H. 1983. *Nasua narica* (Pizote, Coati). p. 478–480, in: *Costa Rican natural history* Janzen, D. H. (ed.). University Chicago Press, Chicago. United States.
- Kaufmann, J. H. 1987. Ringtail and coati. P.500-508. En: *Wild Furbearer Managements and Conservation in North America*. Novak, M., J.A. Baker, M.E. Obbard y B. Malloch (eds.). Ontario Trappers Association. Ontario Ministry of Natural Resources. 1150 p.
- Krausman, R. P. 1999. Some basic principles of habitat use. p. 85-90. En: Launchbaugh *et al.* (eds.). *Grazing behavior of livestock and wildlife Idaho Forest*. University of Idaho. Estados Unidos.
- Lanning, D.V. 1976. Density and movements of the Coati in Arizona. *Journal of Mammalogy*. Vol. 57(3): 609-611.

- Lauer, W. 1954. Las Formas de Vegetación de El Salvador. Universidad de El Salvador. 41-45p.
- Laverde-R, O., C. Múnera-R, & L.M. Renjifo. 2005. Preferencia de hábitat por *Capito hipoleucus*, ave colombiana endémica y amenazada. Ornitología Colombiana N° 3: 62-73.
- Leopold, A. 1933. Game management. Charles Scribner's Sons. New York. United States. 481p.
- Lieberman, D. 1982. Seasonality and phenology in a dry tropical forest in Ghana. Journal of Ecology 70: 791 – 806.
- Lira, I. & E.J. Naranjo. 2003. Abundancia, preferencia de hábitat e impacto del ecoturismo sobre el puma y dos de sus presas en la reserva de la biosfera El Triunfo, Chiapas, México. Revista Mexicana de Mastozoología. 7: 20-39.
- Mabberley, D.J. 1992. Tropical Rain Forest Ecology. Chapman & Hall. New York. 300 p.
- McCarty, J.P., D.J. Levey, C.H. Greenberg y S. Sargent. 2002. Spatial and temporal variation in fruit use by wildlife in a forested landscape. Forest Ecology and Management 164: 277–291.
- Macdonald, D. 2006. La gran enciclopedia de los mamíferos. Editorial LIBSA. Madrid. España. 928p
- Manly, B., L.L. McDonald, D.L. Thomas, T.L. McDonald & W.P. Erickson. 2010. Resource Selection by Animals. Statistical Design and Analysis for Field Studies. Segunda Edición. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht. The Netherlands. 221 p.
- Martin, T.E. 2001. Abiotic vs. biotic influences on habitat selection of coexisting species: climate change impacts? Ecology 82(1):175-188.
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2009. Listado oficial de vida silvestre amenazado y en peligro de extinción. Diario Oficial. N° 78. Tomo N° 363. 15 p.
- Mittermeier, R.A. & M.G. Roosmalen. 1981. Preliminary observations on habitat utilization and diet in eight Surinam Monkeys. Folia Primatol. 36(1-2): 1-39.
- Mora, J.M. 2000. Los mamíferos silvestres de Costa Rica. San José. Costa Rica. 240 p.
- Montenegro, J. y A. Acosta. 2008. Programa innovador para evaluar uso y preferencia de hábitat. Universitas Scientiarum. 13(2): 208-217
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, J.H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York, USA

- Navarro, J. F. & J. Muñoz. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Medellín. Colombia. 123 p
- Nolberto, V.A. & M.E. Ponce. 2008. Estadística inferencial aplicada. Primera edición. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Peru. 47p.
- Odum, E.P. 1969. Ecología. Segunda Edición. Editorial Interamericana, S.A. México D.F. México. 412 p.
- Ojeda, R. A., J. Stadler y R. Brandl. 2003. Diversity of mammals in the tropical-temperate interface of the Neotropics. *Biodiversity and Conservation*.
- Ortíz, R. 1990. Fenología de árboles en un Bosque Semideciduo Tropical del Estado Cojedes. *Acta Botánica Venezuelica* 16(1): 93 –116.
- Owen, J. G., & L. Girón. 2012. Revised checklist and distributions of land mammals of El Salvador. Natural Science Research Laboratory. Museum of Texas Tech University. *Occasional Papers*. 310:1-32.
- Painter, L., D. Rumiz, D. Guinart, R. Wallace, B. Flores & W. Townsend. 1999. Técnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre. Un manual del curso dictado con motivo del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Santa Cruz, Bolivia. 81p.
- Palacios, E. & A. Rodríguez. 2001. Ranging Pattern and Use of Space in a Group of Red Howler Monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Southeastern Colombian Rainforest. *American Journal of Primatology* 55(4):233–251.
- Perea, J.M., A.G. Martínez, F.P. Blanco, D.V. Cabrera & M.H. García. 2005. Diseño experimental en evaluación de preferencias en la selección de hábitat (revisión I). Departamento de producción animal y gestión. *DT*. 3(2):1-6.
- Ramia, M. 1981. Fenología de árboles en el Bosque Deciduo Tropical. *Memorias Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*. Caracas-Venezuela. 41(115): 9 – 39.
- Red de Agricultura Sostenible (RAS). 2011. Guía de Interpretación: Conservación de Ecosistemas de Alto Valor en El Salvador. El Salvador. 61 p.
- Reich, P.B. y R. Borchert. 1984. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 72: 61-74.
- Reid, F.A. 1997. A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico. Oxford University Press. Nueva York. United States. 334 p

- Reid, F.A. 2009. A field Guide to: The Mammals of Central America & Southeast Mexico. Segunda Edición. Oxford University Press. New York. United States. 346 p.
- Rico-Guzmán, E., B. Terrones, J.L. Canto y A. Bonet. 2012. Frugivore carnivores: preferences and contribution to seed dispersal of red fox *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) and stone marten *Martes foina* (Erxleben, 1777) in Carrascal de la Font Roja Natural Park (Alicante, Spain). *Galemys*, 24 : 25-33
- Riera, V. 1991. Fenología de las especies más importantes y dinámica del comportamiento de hojarasca, en la Selva Decidua del jardín Botánico Universitario de Maracay. Tesis de grado. Facultad de Agronomía Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 69 p.
- Rodríguez, C. 2005. Abundancia relativa de mamíferos en dos tipos de cobertura vegetal en la margen nor-oriental del santuario del flora y fauna Otún Quimbaya. Risaralda. Tesis de licenciatura. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Colombia. 77p.
- Rodríguez, M.E. 2011. Diversidad de mamíferos grandes y medianos en el Parque Nacional El Imposible, departamento de Ahuachapán, El Salvador. Tesis de licenciatura. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 135 p.
- Russell, J. K. 1981. Exclusion of Adult Male Coatis From Social Groups: Protection from predation. *Journal of Mammalogy*. Vol. 62 (1): 206-208.
- Sáenz-Méndez, J.C. 1995. Ecología del pizote (*Nasua narica*) y su papel como dispersador de semillas en el bosque seco tropical, Costa Rica. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Costa Rica, Editorial Heredia. Costa Rica. 186 p.
- Sántiz, E.C. 2005. Selección de habitat y densidad de la liebre del istmo *Lepus flavigularis* (Wagner 18844) en Oaxaca, México. Tesis de maestría. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa Veracruz. México. 90 p.
- SalvaNATURA. (2008). Plan de Manejo 2008-2012, Parque Nacional El Imposible. San Salvador. 97 p.
- Smythe N. (1970a). Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a Neotropical forest. *The American Naturalist*. 104(935): 25-35
- Smythe N. (1970b). The adaptative value of the social organization of the coati (*Nasua narica*). *Journal of Mammalogy*. 51(4): 818-820
- Sobral L.M. y I.C. S. Machado. 2001. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 17: 303-321.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2011. Lista roja de especies amenazadas para el salvador. Versión 1. 3 p.

USAID (United States Agency for International Development) 2010. Informe sobre los bosques tropicales y biodiversidad en El Salvador. 134 p.

Valenzuela, D. y G. Ceballos. 2000. Habitat selection, home range, and activity of the White-nosed coati (*Nasua narica*) in a Mexican Tropical Dry Forest. *Journal of Mammalogy*. 81(3): 810-819

Vreugdenhil, D., J. Meerman, A. Meyrat, L.D. Gómez & D.J. Graham. 2002. Mapa de los ecosistemas de América Central. Informe Final. Banco Mundial. Washington, D.C. Estados Unidos. 75p.

Wiens J. A. 1989. The ecology of bird communities. Vol. 1. Foundations and patterns. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Wilson D.E. & D.M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Tercera edición. Johns Hopkins University Press. 2,142 p.

Wright, S.J. y C.P. Van Schaik. 1994. Light and the phenology of tropical trees. *American Naturalist* 143: 192-199.

Yanosky, A.A. Y C. Mercolli. 1992. Preferencia de hábitat y actividad del coatí común (*Nasua nasua*) en la reserva ecológica El Bagual (Argentina). *Misc. Zool.* 16: 179-182.

Páginas Web.

INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad). 2012. Available Species. Species of Costa Rica. Costa Rica. (Consultado 22 octubre 2012, <http://darnis.inbio.ac.cr>)

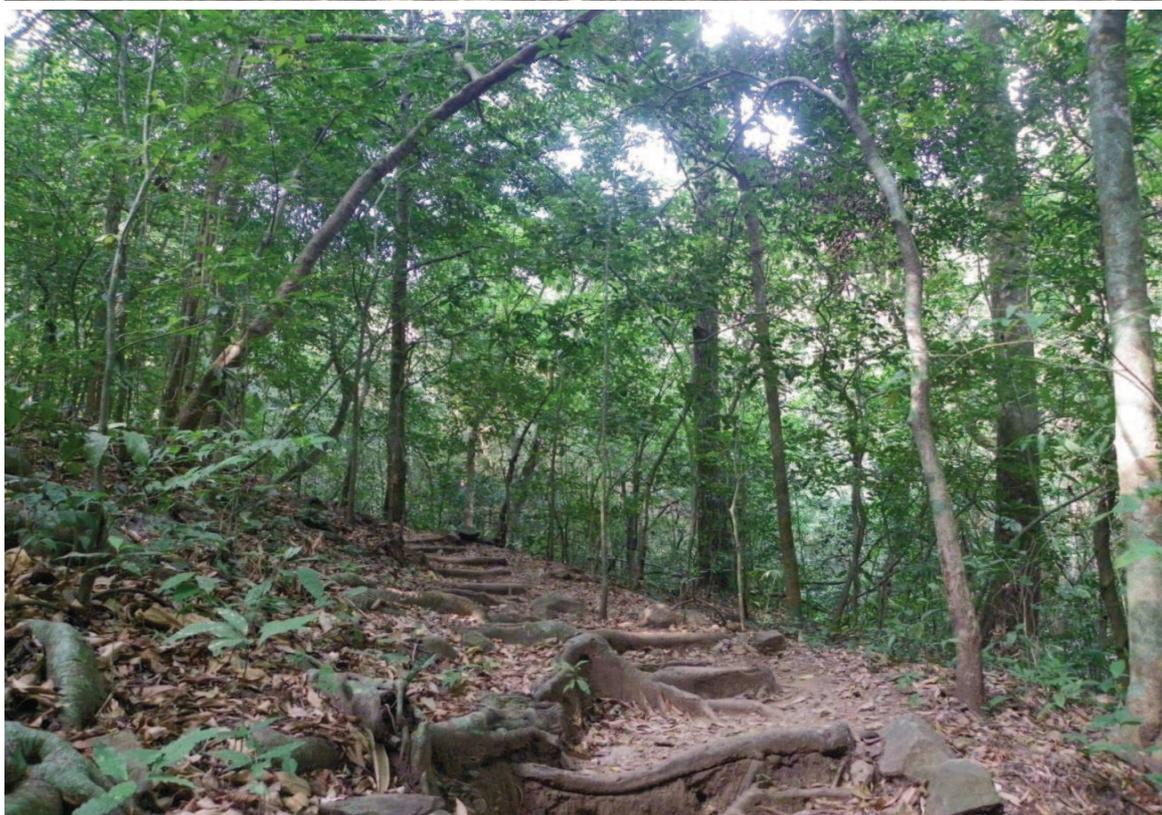
IX. ANEXOS

Anexo 1 Listado de mamíferos presentes en el Parque Natural El Imposible.

Familia	Nombre científico
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>
Didelphidae	<i>Philander oposum</i> *
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>
Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>
Orthogeomydae	<i>Orthogeomys grandis</i>
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
Agoutidae	<i>Cuniculus paca</i>
Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>
Familia	Nombre científico
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>
Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> *
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> *
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Tayassuidae	<i>Tayasu tajacu</i>
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i> *
Mustelidae	<i>Eira barbara</i> *

* Especies de mamíferos reportados por Cuchilla y Ramírez (2002)

Anexo 2 Bosque cerrado presente en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.



Anexo 3 Arbustales presentes en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013.



Anexo 4 Bosque ribereño presente en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, 2013



Anexo 6 Hoja de campo para colecta de datos para la fenología de las especies utilizadas por el pezote (*Nasua narica*).

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____ Transecto:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Hora	Coordenadas	Nombre científico	Nombre común	Tipo de bosque			Estado Fenológico			Rastros				Parte de la planta				
				Bc	Ar	Br	Flo	Fru	Bro	H	E	F	R	r	t	h	f	f

Tipo de bosque: Bc: Bosque cerrado, Ar: Arbustales y Br: Bosque ribereño.
 Rastros: H. Huellas E. Excretas. F. Fruto mordido R. Rasguños en tronco
 Estado fenológico: Flo: Floración Fru: Fructificación Bro: Brotes
 Parte de la planta: r. Raíz t. Tronco h. Hoja f. Flor f. Fruto

Observaciones:

Anexo 7 Intervalos superior e inferior obtenido mediante la prueba de intervalos de confianza de Bonferroni (Cherry, 1996) para las actividades realizadas por los pezotes (N. narica) en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El imposible, 2013

Nombre	Intervalos	Bosque cerrado	Arbustales	Bosque ribereño
Alimentación	Inferior	46.88	33.09	0.24
	Superior.	75.12	60.91	13.76
Busqueda de alimento	Inferior	8.54	6.6	-1.61
	Superior.	23.46	21.4	5.61
Descanso y protección	Inferior	13	0	0
	Superior.	13	0	0
Desplazamiento	Inferior	92.67	40.51	4.52
	Superior.	127.33	73.49	23.48
Hidratación	Inferior	0	0	10
	Superior	0	0	10

Anexo 8 Intervalos superior e inferior obtenido mediante la prueba de intervalos de confianza de Bonferroni (Cherry, 1996) para las actividades realizadas por los pezotes (N. narica) de acuerdo a los rastros asignados a cada categoría de actividad en tres tipos de hábitat presentes en el Sector San Benito, en el Parque Nacional El imposible, 2013

Nombre	Intervalos	Bosque cerrado	Arbustales	Bosque ribereño
Alimentación	Inferior	3.91	7.55	0.17
	Superior.	18.09	22.45	11.83
Busqueda de alimento	Inferior	24.69	28.38	21.98
	Superior.	51.31	55.62	48.02
Desplazamiento	Inferior	41.35	61.92	4.6
	Superior.	72.65	94.08	23.4
Hidratación	Inferior	0	0	32
	Superior	0	0	32

Uso y preferencia de hábitat del “pezote” (*Nasua narica*) en el Parque Nacional El Imposible, Sector San Benito, en el departamento de Ahuachapán, El Salvador

Maryory A. Velado-Cano¹

¹Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador
Dirección electrónica: mcano_balaenoptera@hotmail.com

Resumen.

Los prociyonidos presentan una limitada distribución a nivel mundial, se considera que este grupo de mamíferos es poco conocidos y estudiados, dentro de esta familia se incluye al “Pezote” (*Nasua narica*) quien en la actualidad en El Salvador se distribuye en pocos fragmentos de bosques. Existen estudios de la ecología de la especie, sin embargo en el país se desconocen muchos aspectos de su historia natural por lo que es indispensable conocer el uso y preferencia de hábitat del “Pezote” en tres bosques presentes en el Parque Nacional El Imposible. Entre los meses de junio-noviembre del 2013 se establecieron transectos de cuatro kilómetros dentro de cada hábitat, el registro de rastros, avistamientos y actividades de la especie se realizó por medio del transecto lineal y estaciones de búsqueda intensiva. Se invirtieron 62 días y 498 horas esfuerzo, se obtuvieron 358 rastros y 196 registros de “pezotes”. Se encontró una proporción similar de hembras y machos ($\text{♀} = 40$ y $\text{♂} = 41$) y una alta proporción de crías (20%). Huellas, narizazos y pasaderos presentaron los mayores valores del índice de abundancia relativa ($H = 0.048$, $N_a = 0.052$ y $P_a = 0.049$). Los resultados indican que la especie utiliza diferentes hábitats para realizar actividades ($\chi^2 = 113.59$, $g.l. = 14$, $P < 0.05$), la alimentación, búsqueda de alimento y desplazamiento fueron actividades que la especie realizó en todos los hábitats, sin embargo prefirió el bosque cerrado para la actividad de descanso y protección; asimismo prefirió el bosque ribereño para hidratarse. Los “pezotes” en el Parque Nacional El Imposible actúan como generalistas de hábitat pues utilizan todos los hábitats disponibles, la presencia de la especie en cada hábitat está ligada a la disponibilidad de recurso alimenticio y fuentes de agua pues son vitales para que la especie desarrolle su ciclo de vida y nicho ecológico.

Palabras claves

El Salvador, Hábitat, Parque Nacional El Imposible, Pezote, Preferencia de hábitat, Procyonidae y Uso de hábitat.

Introducción

Los mamíferos pertenecientes a la familia Procyonidae son carnívoros que presentan una limitada distribución a nivel mundial, la mayoría de las especies están restringidas únicamente al continente Americano. (Carrillo *et al.* 2002). Son animales sigilosos y de cuerpo pequeño, poco conocidos y estudiados.

Dentro de este grupo se encuentra el “pezote” (*Nasua narica*) los individuos de esta especie se han adaptado a vivir en una amplia variedad de hábitats y al igual que otras especies de mamíferos sus poblaciones están siendo afectadas por una diversidad de causas entre las que se incluyen principalmente: caza, comercio, fragmentación y pérdida de hábitat. (Centeno y Arriaga 2010, Henderson 2010, Reid 2009, Glatston 1994)

En el Salvador aún existe poblaciones de “pezotes” en estado silvestre aunque estas se restringen a pequeños fragmentos de bosques, en el país se desconocen muchos aspectos de la historia natural de este mamífero por lo que en esta investigación se presenta un primer abordaje al conocimiento del uso de hábitat del “pezote” (*Nasua narica*) el cual tiene como principal finalidad contribuir al desarrollo de nuevo conocimiento de aspectos ecológicos y etológicos de la especie.

Metodología

Para determinar el uso que el “pezote” (*Nasua narica*) hace de cada uno de los hábitats seleccionados para esta investigación (bosque cerrado, arbustales y bosque ribereño) se establecieron categorías de uso-actividad (Tabla 1).

Los métodos utilizados para evaluar el uso de hábitat fueron: el método de observaciones directas y el método indirecto de búsqueda intensiva de huellas y rastros de la especie. (Arévalo 2001). Ambas metodologías complementarias se utilizaron tanto en transectos estandarizados como en estaciones.

Se realizaron 5 transectos lineales de 4 km de longitud dentro de cada tipo de hábitat, que se recorrieron tanto de ida como de regreso. Cada transecto fue recorrido una vez por mes, empleándose un día con un periodo de 9 horas diarias por cada ruta.

Con la finalidad de establecer contacto directo con la especie en cada uno de los transectos se realizaron estaciones de búsqueda intensiva, estas estaciones se efectuaron a cada 500 metros de distancia, por un periodo de 15 minutos, totalizando 16 estaciones por cada transecto.

Cada vez que se realizó una observación directa o indirecta se procedió a anotar los siguientes datos en una hoja de colecta: hora, fecha, número de individuos, tipo de hábitat, tipo de rastro, elevación, coordenadas y tipo de actividad

La determinación del uso de hábitat se realizó basándose en los avistamientos y rastros de la especie mediante una prueba de Chi-cuadrado para conocer las diferencias en la distribución de los pezotes entre los diferentes hábitats y de esta forma verificar si la especie seguía un patrón esperado. Adicional se utilizó el índice de Bonferroni, para comparar entre los diferentes hábitats hacia a donde se inclinan las tendencias de los registros de observaciones y rastros del “pezote” en relación al uso de hábitat. Mediante los registros de rastros de la especie se obtuvo el índice de abundancia relativa.

Resultados

Se registro 196 avistamientos de “pezote” de los cuales se logro determinar el sexo de 81 individuos de los cuales 41 (36.6%) fueron machos y 40 (35.7%) fueron hembras. 31 (27.7%) individuos se categorizaron como crías, y 84 individuos no lograron ser identificados.

Se registraron 358 rastros de *Nasua narica*. Los rastros que presentaron mayor índice de abundancia relativa para los tres tipos de hábitat (bosque cerrado, arbustales y bosque ribereño) fueron: huellas (H), narizazos (Na) y pasaderos o caminos (Pc), estos rastros mostraron los mayores valores en los arbustales (H= 0.048, Na= 0.052 y Pc= 0.049).

La especie utiliza diferentes hábitats para realizar actividades como: alimentación, búsqueda de alimento, descanso y protección, desplazamiento e hidratación. ($X^2= 112.458$, g.l.= 14, $P < 0.05$). Mostrando una preferencia por utilizar el

bosque cerrado (Bc) para descansar y protegerse además del bosque ribereño (Br) para hidratarse. (Bc: $P_i = 13.14$, $10.67 \leq P_i \leq 11.86$; Br: $P_i = 9.94$, $6.67 \leq P_i \leq 8.86$).

Discusión

La proporción de hembras y machos registrados para el Parque Nacional El Imposible es similar a la encontrada por Burguer (2001) en un bosque seco tropical de Costa Rica lo que podría indicar una tasa de supervivencia similar para esta especie indistintamente el hábitat donde se encuentre y la estrategia que utilice pues posee una gran plasticidad ecológica.

Asimismo se destaca la proporción presentada por las crías, quienes en ambos estudios presentaron abundancias mayores al 20% lo cual es un indicador de la reproducción de la especie en el sitio y del recambio generacional dentro de las bandas.

Los narizazos fueron los rastros más abundantes, esta señal indicó la búsqueda de alimento que realizan los pezotes, esto coincide con lo reportado por Burt y Grossenheider (1980) quienes describen que uno de los rasgos más distintivos de esta especies es su nariz, esta estructura presenta almohadillas auxiliares que le brindan mayor dureza y que utilizan para buscar alimento bajo el sustrato como: larvas de insectos y tubérculos de plantas.

Nasua narica realiza actividades como alimentación, búsqueda de alimento y desplazamiento independientemente el

Tabla 1. Categorías de uso que se describen por medio de las principales actividades del “pezote”

Actividad.	Indicador de actividad.	Recurso utilizado.
Alimentación	Comederos e individuos consumiendo alimentos con las manos o directamente de las ramas de árboles.	Alimento, de origen animal o vegetal.
Búsqueda de alimento	Huellas y narizazos ó individuos buscando alimento en las ramas de árboles o en el sustrato.	Alimento, de origen animal o vegetal.
Hidratación.	Individuos bebiendo agua de fuentes tanto temporales como permanentes.	Agua, de ríos, quebradas nacimientos o charcos.
Descanso y protección	Individuos han cesado toda actividad, encontrándose dormidos, sentados, acostados o atentos a lo que sucede a su alrededor.	Madrigueras, troncos huecos, ramas y copas de árboles.
Desplazamiento.	Rastros de huellas y pasaderos e individuos que van de un lugar a otro.	Árboles y Sustrato.

tipo de hábitat presente en el parque lo que podría estar relacionado al comportamiento aprendido que la especie posee del terreno que habita.

Se concluye que la especie actúa como generalista pues utiliza todos los hábitats de acuerdo a la abundancia de alimento y fuentes de agua para realizar actividades básicas para desarrollarse y sobrevivir

Agradecimientos

Quiero agradecer a SalvaNATURA fundación ecológica por el apoyo logístico brindado en el Parque Nacional El Imposible, al MARN, por el otorgamiento del permiso para trabajar en el área de conservación y, a nuestros amigos guarda parque quienes me

brindaron sus conocimientos de la especie.

Literatura citada

Arévalo, J.E. 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Costa Rica. 18 p.

Burguer, J. 2001. Visibility, group size, vigilance, and drinking behavior in coati (*Nasua narica*) and white-faced capuchins (*Cebus capucinus*): experimental evidence. *acta ethol.* Vol. 3:111–119.

Burt, W.H. & R.P. Grossenheider. 1980. A field guide to the Mammals: North America, North of Mexico. Tercera Edición. Houghton Mifflin Company. Boston. New York. United States. 373 p.

Carrillo, E., G. Wong y J. C. Sáenz. 2002. Mamíferos de Costa Rica. Segunda edición. Editorial INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad). Costa Rica. 249 p.

Centeno, V.A. y S.L. Arriaga. 2010. Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de La Sierra, Tabasco, México. p. 53-77. En: M.M. Guerra, S. Calmé, S. Gallina y E.J. Naranjo (eds.). Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Xalapa. Veracruz. México

Glatston, A.R. 1994. The red panda, olingos, coatis, raccoons and their relatives. Published by UICN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resource). Gland Switzerland. 63 p.

Henderson, C.L. 2010. Mammals, Amphibians, and Reptiles of Costa Rica: A field guide. University of Texas Press. 197 p.

Reid, F.A. 2009. A field Guide to: The Mammals of Central America & Southeast Mexico. Segunda Edición. Oxford University Press. New York. United States. 346 p.