

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



TRABAJO DE GRADO:

**“ROEDORES EN EL PARQUE NACIONAL SAN DIEGO Y SAN FELIPE LAS
BARRAS, METAPAN, EL SALVADOR, DURANTE LOS MESES DE
SEPTIEMBRE A DICIEMBRE DEL AÑO 2012.”**

PRESENTADO POR:

GLENDIA LIZETH PACHECO DÍAZ

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

DOCENTE DIRECTOR:

MsC. JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA.

DOCENTE DIRECTOR DE TRABAJOS DE GRADO

LICDO. ÓSCAR ARMANDO GUERRA ASCENCIO

MAYO, DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MUTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



TRABAJO DE GRADO:

**“ROEDORES EN EL PARQUE NACIONAL SAN DIEGO Y SAN FELIPE LAS
BARRAS, METAPAN, EL SALVADOR, DURANTE LOS MESES DE SEPTIEMBRE A
DICIEMBRE DEL AÑO 2012.”**

PRESENTADO POR:

GLENDA LIZETH PACHECO DÍAZ

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:
LICDO. OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO**

DOCENTE DIRECTOR:

MsC. JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA.

MAYO, DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MUTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



TRABAJO DE GRADO:

“ROEDORES EN EL PARQUE NACIONAL SAN DIEGO Y SAN FELIPE LAS BARRAS, METAPAN, EL SALVADOR, DURANTE LOS MESES DE SEPTIEMBRE A DICIEMBRE DEL AÑO 2012.”

PRESENTADO POR:

GLENDIA LIZETH PACHECO DÍAZ

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:
LICDO. OSCAR ARMANDO GUERRA ASENCIO F. _____
DOCENTE DIRECTOR:**

MsC. JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA. F. _____

MAYO, DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**RECTOR
ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

**VICERRECTORA ACADEMICO:
M. en C. ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO**

**SECRETARIA GENERAL:
DR. LETICIA ZAVALA DE AMAYA**

**FISCAL GENERAL:
LICDO. FRANCISCO CRUZ LETONA**

MAYO, DE 2013

SANTA ANA EL SALVADOR CENTROAMERICA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO
M. en C. RAUL ERNESTO AZCUNAGA LOPEZ

VICE - DECANO
ING. WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRON

SECRETARIO
LIC. VICTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
LIC. OSCAR ARMANDO GUERRA ASECIO

MAYO, 2013

SANTA ANA EL SALVADOR CENTROAMERICA

DEDICATORIA

Con estas frases doy por finalizada una etapa muy importante de mi vida, en la que se fue tallando mi preparación académica a base de muchos esfuerzos y de muchas personas, quienes inspirados por el amor de Dios hicieron posible mis éxitos alcanzados.

Es a ellos a quienes dedico este documento y de manera muy especial

A Dios Todopoderoso:

Por haberme iluminado siempre el camino a la meta trazada.

A mis padres:

Elena Díaz de Pacheco y Alfredo Pacheco. Con infinito amor y eterno agradecimiento, por su sacrificio, comprensión dedicación, consejos, lo cual me fortaleció para continuar en los momentos difíciles de mis años de estudio.

A mi hermano:

Con cariño.

A mis familiares y Amigos:

Con afecto y cariño, por fortalecer mi espíritu de superación.

A mis Compañeros de estudio:

Por el ánimo de superación y su amistad sincera que me acompañaron durante el largo, pero hermoso camino de mis estudios.

A mis maestros:

Por su valiosa enseñanza, en mi formación profesional.

Glenda Lizeth

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron en la realización de este trabajo de graduación especialmente:

Al Lic. José Santos Ortez, designado asesor por el Departamento de Biología, gracias por el apoyo desinteresado en la revisión y orientación para la redacción de éste trabajo de investigación.

A la técnico del Área Natural San Diego y San Felipe Las Barras, Idalma Marilú Aldana Pacheco, por su apoyo brindado en la fase de campo de esta

A mis amigos colaboradores guarda recursos Alex Tejada, Oscar, Jesús Aldana, Roberto, Caín por su sincera amistad apoyo incondicional, paciencia y por compartir sus conocimientos para la realización de esta investigación.

A mis amigos y asesores externos licenciado Luis Girón y licenciada Melissa Rodríguez por su disposición paciencia, compartir sus conocimientos y apoyarme incondicionalmente muchas gracias.

2. INDICE

2.	INDICE.....	VIII
3.	RESUMEN	X
1.	INTRODUCCIÓN	11
2.	OBJETIVOS	13
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3.	REVISIÓN DE LA LITERATURA	14
3.1.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	14
3.2.	DESCRIPCIÓN DE GRUPO A ESTUDIAR.....	15
3.2.1.	<i>Orden Rodentia</i>	15
3.2.2.	<i>Familia Heteromyidae</i>	16
3.2.3.	<i>Familia Cricetidae</i>	17
3.3.	EL VALOR Y PROPÓSITO DE LOS INVENTARIOS DE FAUNA	17
3.4.	IMPORTANCIA ECONÓMICA, ECOLÓGICA, Y SALUD PÚBLICA DE LOS ROEDORES.	19
3.4.1.	<i>Valor económico</i>	19
3.4.2.	<i>Salud publica</i>	20
	<i>Leptospirosis</i>	20
	<i>Salmonelosis</i>	20
3.4.3.	<i>Valor ecológico</i>	20
4.	METODOLOGÍA.....	22
4.1.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	22
4.1.1.	<i>Clima</i>	23
4.1.2.	<i>Tipo de suelo</i>	23
4.1.3.	<i>Vegetación</i>	24
4.2.	ZONAS DE ESTUDIO.....	25
4.2.1.	<i>Los Pajalitos</i>	25
4.2.2.	<i>San Diego</i>	25
4.2.3.	<i>Cerro Masatepeque</i>	26
4.2.4.	<i>La Barra</i>	26
4.3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	26
4.3.1.	<i>Tipo de Estudio</i>	26
4.3.2.	<i>Diseño de la Investigación</i>	27
4.3.3.	<i>Objeto de Estudio</i>	27
4.3.4.	<i>Universo, población y muestra</i>	27
4.4.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	27
4.4.1.	<i>Tiempo</i>	28
4.4.2.	<i>Recursos</i>	28
4.5.	METODOLOGÍA DE CAMPO.....	29
4.5.1.	<i>Recolección de datos</i>	29
4.5.2.	<i>Preparación de cebo</i>	31
4.5.3.	<i>Precauciones para sacar a los roedores de la trampa</i>	31
4.6.	PRESERVACIÓN TEMPORAL DE ESPECÍMENES.....	31
4.6.1.	<i>Sacrificio de los animales</i>	32

4.6.2.	<i>Preparación del espécimen</i>	32
4.6.3.	<i>Registro de la información</i>	32
4.7.	TAXIDERMIA	32
4.8.	FORMA DE ANALIZAR Y PROCESAR LA INFORMACIÓN.....	33
4.9.	ANÁLISIS DE DATOS.....	33
4.9.1.	<i>Calculo de la abundancia</i>	33
4.9.2.	<i>Calculo de porcentaje de finalización del inventario</i>	34
	<i>Porcentaje de finalización del inventario</i>	34
5.	RESULTADOS	35
5.1.	COMPOSICIÓN DE MICRO ROEDORES EN EL PARQUE NACIONAL SAN DIEGO Y SAN FELIPE LAS BARRAS.....	35
5.2.	ABUNDANCIA DE LOS MICRO ROEDORES EN EL PARQUE NACIONAL SAN DIEGO Y SAN FELIPE LAS BARRAS.....	37
5.3.	ESTADO DE FINALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE LOS MICRO ROEDORES EN EL PARQUE NACIONAL SAN DIEGO Y SAN FELIPE LAS BARRAS.....	39
6.	DISCUSIÓN	40
6.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS	44
6.1.1.	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	44
	<i>Tabla 5: información taxonómica del Oligoryzomys fulvescens</i>	44
6.1.2.	<i>Descripción diagnóstica:</i>	44
6.1.3.	<i>Distribución general</i>	44
6.1.4.	<i>Historia Natural</i>	45
6.2.	ORYZOMYS MEXICANUS	45
	TABLA 6: INFORMACIÓN TAXONÓMICA DEL ORYZOMYS MEXICANUS.....	45
6.2.1.	<i>Descripción diagnóstica:</i>	45
6.2.2.	<i>Distribución en Centroamérica: Belice Costa Rica El Salvador Guatemala Nicaragua Panamá</i> 46	
6.2.3.	<i>Historia Natural</i>	46
6.3.	SIGMODON HIRSUTUS	46
6.3.1.	<i>Historia Natural</i>	47
6.3.2.	<i>Liomys salvini</i>	48
6.3.3.	<i>Hábitat:</i>	48
6.3.4.	<i>Ciclo de vida:</i>	49
6.3.5.	<i>Alimentación:</i>	49
6.4.	PEROMYSCUS MEXICANUS.....	50
7.	CONCLUSIONES	52
8.	RECOMENDACIONES	53
10.	ANEXOS	58

3. RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, Metapán, El Salvador, en cuatro sitios de muestreo los cuales fueron Los Pajalitos, Cerro Masatepeque, Sector La Barra y Volcán San Diego, durante los meses de septiembre a diciembre del año 2012. En cada sector se ubicaron tres puntos de muestreo utilizando 40 trampas Sherman haciendo un total de ocho muestreos los cuales constaban de cuatro días cada uno.

El objetivo principal fue determinar las distintas especies de roedores pequeños de las familias Cricetidae y Heteromidae. Se capturaron e identificaron un total de 41 individuos de 6 especies diferentes. En donde el sitio con mayor número de capturas fue el sector La Barra con 19 individuos seguido del volcán San Diego con ocho luego el cerro Masatepeque y Los Pajalitos con siete individuos en cada sector. Otro objetivo fue estimar la abundancia de roedores en donde el porcentaje mayor fue para el *Liomys salvini* con un 44% y fue la especie más distribuida en las zonas dentro del parque.

El estado de finalización del inventario dio como resultado un 50% por lo que se determina que existe la posibilidad de encontrar otras especies por lo que se debe seguir investigando aumentando el esfuerzo de muestreo. Durante el estudio se registró una nueva especie para el Parque *Oligoryzomys fulvences* la cual se encontró en el sector de La Barra, mientras que otra especie no pudo ser identificada con certeza.

1. INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) tienen como objetivo principal asegurar la continuidad de los procesos ecológicos, mediante la conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad (Peña *et al.*, 1998), a pesar de lo anterior la mayoría de las ANP carecen de información actualizada sobre los recursos biológicos que albergan, por tanto se desconocen las condiciones en las que se encuentran actualmente (Cervantes *et al.*, 1995).

Debido a la falta de información actualizada y confiable, los planes de manejo de las áreas protegidas podrían no garantizar la permanencia de las poblaciones de especies amenazadas, ni de la diversidad biológica en su conjunto (Álvarez del Toro, 1985).

Es indudable que entre los numerosos grupos de animales que pueblan este planeta, los roedores se encuentran entre aquellos que despiertan un mayor interés y admiración en razón a su extraordinaria gama de atributos y la influencia que muchos de esas criaturas tienen en las circunstancias que están relacionadas con la vida del ser humano (Méndez, 1993).

Muchos animales son predadores de ratas y ratones entre ellos se incluye gatos, zorros, comadrejas, etc. El hombre es un controlador de estos puesto que los capturan y mata utilizando venenos o gases tóxicos, contribuyendo así a disminuir la densidad de las poblaciones y algunos parásitos afectan las poblaciones de roedores (Civita *et al.*, 1970).

El presente estudio está enfocado en los roedores pequeños que son los animales más adaptables y los más prolíficos del mundo. Se reproducen bien, crecen y aprenden rápido y se adaptan a una gran variedad de condiciones locales. De igual manera son uno de los grupos de mamíferos menos estudiados debido a la especificidad para el levantamiento de información y su identificación.

Es de vital importancia, porque así se tendrán focalizados los lugares donde habitan éstos, y su posible control para tomar precauciones con los cultivos y evitar pérdidas por los daños que puedan causar los roedores.

La importancia de la investigación, basado en el objetivo principal fue Determinar las distintas especies de Roedores que habitan en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, con el propósito de completar un inventario de los roedores presentes en este, además de identificarlos taxonómicamente y actualizar el registro de los roedores reportados para el parque.

Con esta investigación también se pretende aportar información que sirva para enriquecer el plan de manejo del Parque San Diego y de los mismos roedores; además para investigaciones futuras y/o de bioprospección.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Determinar las especies de roedores pequeños en El Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras (PNSDLB) durante los meses de septiembre a diciembre del 2012.

2.2. Objetivos específicos

- Elaborar un listado de roedores pequeños presentes en los sectores de (los Pajalitos, Cerro Masatepeque, Sector La Barra y Volcán San Diego) en el PNSDLB.
- Estimar la abundancia de roedores en el PNSDLB según los tipos de ecosistemas.
- Determinar el nivel de finalización de inventario para el grupo de roedores en dichos ecosistemas.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1. *Antecedentes históricos*

La estructura de poblaciones de roedores en nuestro país ha sido poco estudiada, limitándose únicamente a investigar la distribución de especies en el país (Burt y Stirton, 1961; Owen y Girón 2012). Como en la mayoría de áreas naturales del país, el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras no cuenta con estudios específicos de roedores o, no se ha puesto el interés necesario para identificar estas especies. Por ejemplo el estudio que realizaron Latín y Ramírez en 1997, consistió en identificar mamíferos terrestres en general solamente registraron una especie de *Liomys sp.* (Ratón silvestre). Pineda *et al.*, (2006), registraron dos familias de ratones Cricetidae y Heteromidae con un total de siete especies entre ambas.

Una investigación realizada por Herrera *et al.*, (2001), documenta la presencia de 28 especies de mamíferos. El estudio de seis meses incluyó muestreos en diferentes épocas del año y más de 14 localidades de muestreo, en las cuatro porciones que componen el PNSDLB. De este estudio se conocen ocho nuevas especies, que elevan a 40 las especies en el parque. Posteriormente en el marco de la elaboración del plan de manejo, se realizó una serie de estudios de biodiversidad, entre ellos, los mamíferos. Esto da como resultado cuatro nuevas especies para el parque (*Marmosa mexicana*, *Micronycteris microtis*, *Sphiggurus mexicanus* y *Orthogeomys grandis*), con un total de 27 especies registradas (Herrera, 2005).

Ambos estudios suman un total de 7 especies de roedores entre las familias Heteromidae y Cricetidae.

Mientras que el estudio más reciente en el Parque es el de Fajardo Solís (2009), se enfocó en el estudio de los murciélagos.

3.2. Descripción de grupo a estudiar

3.2.1. Orden Rodentia

Los roedores se reconocen fácilmente por su característico par de incisivos siempre crecientes y en forma de cincel (Marineros y Gallegos, 1998).

Según Vaughan (1986), las plantas son el alimento de mayor abundancia a disposición de los mamíferos terrestres, no es sorprendente que casi todos los miembros del principal orden de mamíferos, Rodentia, sean herbívoros.

Los roedores son mamíferos que se caracterizan por su dentición, poseen un par de incisivos en cada mandíbula que les sirve para alimentarse y construir sus madrigueras. Dentro de este grupo encontramos 400 géneros y cerca de 2000 especies que se adaptaron a distintos ambientes de agua dulce. Los más conocidos son la rata parda, noruega o de agua (*Rattus norvegicus*) y la negra (*Rattus rattus*), el ratón doméstico (*Mus musculus*) y denominado como roedor comensal por compartir la vivienda y los alimentos con el hombre. Existen otras especies silvestres (*Oligoryzomys flavescens* y *O. mexicanus*). Estas especies de roedores silvestres si bien tienen poco contacto con el hombre, pueden servir de reservorio de agentes infecciosos por un largo tiempo.

Los roedores comensales por sus hábitos de vida toman contacto con las especies silvestres produciéndose la infección o contagio de forma directa (por contacto con orina, excreciones, heces, alimentos infectados) o indirecta (picaduras o mordeduras de insectos, garrapatas, pulgas, piojos, mosquitos y otros). Cuando estos vuelven al hábitat que comparte con el hombre y los animales domésticos, se producen los brotes de enfermedades. En general a las especies del género *Rattus* se les denomina ratas y al resto de los géneros y especies ratones (Bogni *et al*, 2004).

Los ratones, ratas y especies próximas se sitúan dentro del suborden de los miomorfos. Entre sus características propias, está el presentar: canal infraorbitario de tamaño medio

y unas peculiaridades en la musculatura del rostro. Son un grupo de mamíferos con mucho éxito evolutivo y podemos encontrarlos en los más diversos hábitats.

Son animales herbívoros, se nutren de semillas y otras materias vegetales, si bien, pueden complementar su dieta con algunos invertebrados (lombrices, insectos, etc.). Por ejemplo la familia de los múridos incluye más de 400 especies y constituyen la familia más amplia dentro de los mamíferos. Son las ratas y ratones del Mundo Antiguo. Todas estas especies o sus neonatos sirven de alimento a otros animales, incluidos, si se quiere, a los de terrario. Ahora bien, de todos ellos, los aficionados encuentran en los comercios del ramo a dos especies: *Mus musculus* (ratón doméstico o de laboratorio) y *R. norvegicus* (rata de laboratorio) (Soret, 2009).

La importancia ecológica de los roedores radica en que cumplen una función dispersora de semillas cuando en ocasiones olvidan donde las esconden. Además sirven de presa a varios mamíferos, carnívoros, aves y serpientes (Janzen & Wilson, 1991).

3.2.2. Familia Heteromyidae

Ratas canguro y ratones con abazones son mamíferos pequeños con bolsas interiores en las mejillas para almacenar alimento, patas traseras desarrolladas y cola larga. Están adaptados para saltar y trepar. Se alimentan principalmente de semillas. La mayoría habita en zonas áridas (Méndez, 1993).

Son exclusivos de América La familia Heteromyidae, son principalmente roedores granívoros, recolectores y consumidores de frutos y semillas, que pueden incluir ocasionalmente en sus dietas materiales vegetales adicionales y artrópodos cuando éstos se encuentran disponibles (Janzen, 1982; Sánchez-Cordero y Fleming, 1993). A pesar de que existe una generalización de sus dietas, éstas han sido pobremente documentadas en comparación con otros géneros de heterómidos (e.g. asociados a desiertos) y para algunas de las especies la información continúa siendo incompleta o nula (Reichman y Price, 1993).

3.2.3. Familia Cricetidae

La familia Cricetidae comprende un grupo de roedores de distribución mundial, siendo la subfamilia Sigmodontinae un linaje que se diferenció de modo independiente en Sudamérica (Reig, 1981). Ecológicamente es un grupo diverso, con una gama amplia de formas de vida que ocupa distintos hábitats de la Región Neotropical, desde el nivel del mar hasta por arriba de los 5000 m (Hershkovitz, 1962; Myers, 1989; Pardiñas *et al.*, 2002).

En los crecétidos predomina el tamaño y la forma típica de las ratas y ratones. Por lo general, su pelaje es abundante y suave, desplegando casi siempre una coloración modesta. El hocico casi siempre es más o menos pronunciado, mientras las orejas lucen cortas o de un tamaño moderado. Algunas especies disponen de abazones en los cachetes. Los miembros ofrecen adaptaciones a las actividades arbóreas o bien semiacuáticas y típicas terrestres, sin faltar las tendencias saltadoras. Las manos y los pies terminan en cinco dedos, aunque en las primeras el plex es rudimentario. La cola es de longitud variada y suele ser desnuda o poco velluda; pero en ciertas especies presenta una buena cubierta de pelos, a veces más concentrada hacia la porción posterior.

3.3. *El Valor y Propósito de los Inventarios de Fauna*

Los inventarios son trabajos que documentan las especies que viven en uno o más sitios. Usualmente contienen datos de abundancia, como estimaciones de densidad de poblaciones, o frecuencia de observaciones. Los inventarios proporcionan los datos crudos que permiten evaluar la importancia de un sitio para conservación de los recursos naturales, que incluyen especies de fauna. Los mismos datos pueden servir como una línea base para monitoreo periódico de cambios en las poblaciones.

El tiempo requerido para completar el inventario de un sitio depende del tamaño de este. También depende de la época del año, o aun las horas del día cuando se realiza el

trabajo. Ciertas especies se pueden encontrar (o identificar) solamente durante cortos períodos del año.

El esfuerzo requerido para completar un inventario, aun solamente para un grupo de especies como lo tratado acá, es mucho mayor de lo que la mayoría de personas piensa. En cada día de búsqueda, se encuentran más especies, hasta que todas las especies relativamente comunes han sido detectadas. Las especies más raras (algunas cercanas a la extinción) pueden requerir mucho más tiempo para ser encontradas. De hecho, los sitios mejor estudiados en cuanto a fauna en El Salvador, en los que se ha realizado esfuerzo de semanas o meses de estudios intensivos, no tienen completos sus inventarios. Un buen inventario trata de estimar el nivel de finalización del mismo (que tan completo está).

Un importante aspecto de un inventario es la documentación de las especies que proporciona. La documentación se da de muchas formas, de las cuales algunas no aparecen en el informe. Los datos de cada individuo encontrado e identificado, como su localidad precisa, quedan en una base de datos. Algunos animales se conservan, en alcohol o secado, como especímenes de referencia, conjuntamente con sus datos, en museos de historia natural, frecuentemente con duplicados enviados a museos en el extranjero. Las especies también se documentan con fotos digitales.

Los inventarios son muy importantes por diversas razones, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Solamente se puede conservar, o aprovechar adecuadamente, una especie si ya se conoce. Los inventarios nos ayudan a conocer los recursos naturales que se encuentran a nuestra disposición. Además algunos inventarios descubren nuevas especies para la ciencia.
- El valor relativo de un sitio, comparado a otros sitios, solamente se puede calcular o apreciar si se conocen todos los componentes del lugar. Sin inventarios completos,

sería imposible priorizar correctamente sitios para acciones de conservación, basadas en la flora y fauna presente.

- El inventario es la base para el monitoreo. Aunque en muchos sitios no se practiquen monitoreos regulares, el inventario es el primer paso para permitir futuros monitoreos.
- El inventario, también es una base para poder valorizar los recursos naturales. Una vez completo el inventario, se puede diseñar futuros estudios de los valores de las especies como potencial recurso económico.

En resumen, los inventarios de fauna son esenciales como primer paso para conocer y valorar los recursos naturales de un sitio natural. Son necesarios para establecer prioridades de acción para conservar la biodiversidad. También son una base para futuros trabajos de monitoreo y de valorización de recursos naturales. El trabajo de campo requerido para completar un inventario tiende de ser mucho más de lo que la gente espera, y las especies más raras e importantes para conservar, pueden tomar mucho tiempo para ser detectadas (Komar, 2008).

3.4. Importancia económica, ecológica, y salud pública de los roedores.

3.4.1. Valor económico

Los roedores provocan pérdidas cuantiosas en granos y semillas almacenados, no sólo porque los consumen en grandes cantidades, sino también por contaminar con sus pelos y excreciones (heces fecales y orina). La producción agrícola se pierde antes o después de las cosechas por acción de los roedores.

Pero también la carne de roedores es vendida para alimentar a otros animales q viven en cautiverio, las poblaciones salvajes deberían igualmente ser administradas para maximizar y mantener la producción por el manejo del hábitat. También algunas potencialidades como animal de laboratorio en las investigaciones de nutrición, en clínica y en farmacología.

3.4.2. Salud pública

Se conoce desde la antigüedad la importancia de los roedores como reservorios de agentes causales de patologías de diferente grado de importancia para la Salud Pública. En contadas excepciones el roedor se halla afectado por el patógeno.

Diversos microorganismos (bacterias, virus y parásitos) tienen en los roedores sus reservorios naturales. Los agentes patógenos son eliminados por los mismos a través de secreciones y/o excreciones al ambiente. Las vías de Infección pueden ser: aerosoles, contacto directo a través de piel y mucosas o bien por mordedura. Ectoparásitos, el agua y los alimentos son importantes vehículos de muchos de estos patógenos.

Algunas enfermedades causadas por estos pueden ser:

Leptospirosis

En distintos ecosistemas la prevalencia de infección de leptospiras varía entre 16% a 45%. Han sido aisladas en los siguientes roedores: *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*.

Salmonelosis

Se reconoce el rol de *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* como reservorios de *Salmonella sp* y sus implicancias en la contaminación de los alimentos en las distintas etapas de elaboración, transporte y almacenamiento.

Triquinosis

En esta enfermedad se involucra los roedores del género *Rattus* en el ciclo biológico del mantenimiento y la transmisión de la *Trichinella*, entre otras.

3.4.3. Valor ecológico

Muchas de estas especies son importantes eslabones en los procesos ecológicos, tales como regulación de insectos, servir de alimento para otros animales (ej.: quiques, zorros y gatos silvestres), control de malezas y aireación del suelo al construir sus cuevas (se les ha llamado así “ingenieros ecológicos”). Además, las cuevas de roedores son colonizadas por otros animales pequeños como lagartijas e invertebrados (ej.: insectos, arañas), favoreciendo el incremento de las comunidades biológicas, y por ende, de la biodiversidad local.

Esto debe ser tomado muy en cuenta cuando se aplican “controles de plaga” utilizando rodenticidas (venenos para ratones), los cuales no discriminan entre las distintas especies de roedores y de otros animales.

4. METODOLOGÍA

4.1. Descripción del área de estudio

El ANP San Diego y San Felipe Las Barras se encuentra ubicada entre las latitudes los 14° 17' Latitud Norte y los 89° 29' Longitud Oeste, en el Cantón Las Piedras, jurisdicción del Municipio de Metapán, Departamento de Santa Ana (Figura 2). Posee una extensión de 1,842 ha de terreno estatal, aunque su gestión deberá incorporar los principales cuerpos de agua del humedal Complejo Guija (declarado sitio RAMSAR), como lo son el lago de Guija y laguna de Metapán, sumando así un total de 5,796 ha. El área natural se encuentra inmersa en la Reserva de la Biósfera Trifinio Fraternidad (declarada en 2010), debido a que contribuye a la conservación del paisaje, el ecosistema, las especies y la variación genética de la región; así como también, constituye un importante territorio para promover la educación y capacitación sobre el medio ambiente, y de investigación y observación permanente, a escala local, regional y nacional (Ramos *et al.*, 2012).



Figura 1: Mapa de ubicación de los puntos muestreados en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras

El PNSDLB posee diferentes ecosistemas naturales, entre ellos: Bosque Caducifolio (en San Diego, El Baldío, Los Pajalitos y Loma de la Cuaresma), Bosque Perennifolio (en La Barra y el cráter del Volcán San Diego), un Lago, lagunas y ríos. Actualmente este parque se distribuye en 12 sectores: Los Pajalitos, San Diego, Loma La Cuaresma, Cerro Masatepec, La Línea, La Chifurnia, El Infiernillo, La Poza Clara, La Poza Verde, La Barra, Cerro El Tule y Tierras Emergentes.

La Barra, es un fragmento boscoso en el área aluvial que irriga el río Ostúa, con una extensión de 15.17mz en territorio salvadoreño, la mayoría de la vegetación es perennifolia (árboles siempre verdes) y durante la estación lluviosa parcialmente se inunda. En la zona más conservada existen árboles de entre 30 a 40 metros de altura y poco más de 350 centímetros de DAP, que constituyen refugio y anidación de aves residentes y migratorias.

4.1.1. Clima

La temperatura media anual es de 25.6° C. La precipitación pluvial es de 1374 mm anuales, siendo la evapotranspiración de 1900 mm anuales. Como se puede notar, la precipitación es un 38.3 % menor que la evapotranspiración. Según Holdridge, se ubica en la zona de vida de Bosque Seco Tropical (BST); por lo que se considera una Provincia térmica Tropical, con distribución estacional de la precipitación efectiva (MAG-PAES/CATIE 2003).

4.1.2. Tipo de suelo

El Bosque Seco tropical existente en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, posee diferentes asociaciones para determinados tipos de fauna, en su mayoría conformado por suelos residuales arcillosos bastante secos (MAG-PAES/CATIE 2003).

4.1.3. Vegetación

Las asociaciones presentes son: vegetación caducifolia, subcaducifolia, Bosque de Planicie Inundable constituido principalmente por *Phyllanthus elsiæ* y *Salix sp.*, pequeños farallones, sabanas de gramíneas y árboles aislados. Como especies arbóreas dominantes se han registrado *Omphalea oleifer*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera simarouba*, *Ipomoea arborescens*, *Gyrocarpus americanus*, *Talisia olivaeformis*, *Pithecolobium mangense* y *Jacaratia mexicana* (Herrera, 2005).

La característica decidua de la formación se debe a las condiciones climatológicas en que se desarrolla, haciendo que los árboles boten las hojas durante la estación seca, perdiéndolas casi en su totalidad (entre el 80 y 98 %) durante el período más seco (febrero y marzo). Especies típicas en esta formación son *Cochlospermum vitifolium*, *Ceiba pentandra*, *Iresine austifolia*, *Spondias mombin*, *Simarouba glauca*, *Cedrela odorata*, *Swietenia humilis*, *Triplaris melanodendron*, *Annona spp.*, *Bursera simarouba*, *Entorolobium cyclocarpum*, *Cordia alliodora* y *Cordia dentata*, entre otras (Herrera *et al.*, 2001).

Un rasgo curioso es que en ninguno de los estratos hay especies perennifolias, además es notoria la presencia de lianas leñosas como: *Entada polystachya*, *Combretum fruticosum*, *Paullinia pinnata*, *Vitis tiliifolia*, *Sissampelos pereirae*, *Serjania cardiosperma* y *Fernaldia pandurata*. El estrato inferior está formado por hierbas con yemas latentes en la superficie del suelo, cuyos brotes aéreos solamente subsisten durante la estación lluviosa por ejemplo: *Dioscorea mexicana* y *Dioscorea floribunda*; además de presentar algunos helechos como (*Selaginella sp.*) entre otras (Ventura y Villacorta, 2001, Citado por Herrera *et al.*, 2001).

4.2. Zonas de estudio

4.2.1. Los Pajalitos

Es una franja de bosque que se encuentra en entre el Lago de Güija y la Laguna de Metapán, tiene un dosel de 20 a 25 m, aunque algunos árboles sobrepasan los 30 m de alto, en menor grado un estrato arbustivo con un dosel de 1.5 a 3 m. La topografía del terreno es bastante accidentada con abundante piedra volcánica, en algunos sectores existe un mayor estado de formación de suelo. Una pequeña parte al noreste es inundada en época lluviosa por la laguna de Metapán. La parte este y noroeste se encuentra invadida por zonas de cultivo, principalmente maíz, y además se cultiva frijol, ayote y pipián (Herrera *et al.*, 2001).

4.2.2. San Diego

Denominada así por el volcán San Diego, esta porción tiene un rango altitudinal más heterogéneo (410–780 *msnm*) y una forma ovalada que teóricamente es muy afectado por el efecto de borde. Esta porción se divide en fragmentos más pequeños de acuerdo al tipo de hábitat, por ejemplo el Arbolado Muy Alto Denso sólo se encuentra en el interior del cráter. El arbolado disperso se observan tres fragmentos que rodean a su vez al Arbolado Denso Alto y además hay presencia de gramíneas de origen antropogénico. De las tres porciones, esta experimenta fuertes presiones de tala y continuos incendios. Existen cuatro caminos internos, el más prolongado (3.5 km) es el acceso desde la carretera de Metapán hasta Cerro El Tule, que atraviesa toda la parte baja de la porción, otro acceso por la antigua vía del ferrocarril (2.5 km) facilita la extracción de recursos y la propagación de incendios. Las elevaciones principales son Cerro San Diego (780 *msnm*), Cerro Los Pezotes (678 *msnm*) y Cerro Campana (560 *msnm*) (Herrera, 2005).

4.2.3. Cerro Masatepeque

Se encuentra con una altura de 501 *msnm* se formó naturalmente a raíz de erupciones de éste volcán (San Diego), quien fue uno de los cerros junto al de la Vega de la Caña los que obstruyeron el curso natural de los ríos Angue y Ostúa, formando un lago de taponamiento o represamiento.

La vegetación al interior del Masatepeque, Las Iguanas y la Vega de La Caña se encuentra muy alterada, pero podría regenerarse hasta llegar al nivel existente en Volcán San Diego (Herrera, 2005).

4.2.4. La Barra

Ubicada en el Cantón Tecomapa, del municipio de Metapán, es un relicto de *bosque caducifolio* (bosque inundable estacionalmente) con una extensión de 11 ha (CEPRODE, 2000). Su referencia geográfica se encuentra en los 14° 18' latitud norte y 89° 32' longitud oeste.

La Barra, se encuentra aislada del *bosque seco* y está cercana a la frontera con Guatemala, se presenta en el área aluvial del río Ostúa y lago de Güija, dándole un aspecto de bosque de galería. Contiene árboles de hasta 40 m de altura y en su estrato herbáceo predominan platanillos (*Heliconia latispatha*). La mayoría de la vegetación es perennifolia y durante la estación lluviosa el sector suroeste se inunda. (Herrera *et al.* 2001).

4.3. *Metodología de la investigación*

4.3.1. Tipo de Estudio

Descriptiva no experimental transversal y longitudinal, la forma de muestreo fue realizada tomando transeptos ya establecidos por contacto y experiencia de los guarda recursos en los recorridos del bosque.

Se realizó un inventario de los roedores pequeños dentro del bosque seco, la cantidad de individuos observados y su distribución en la zona. El proceso por el cual se llevó a cabo la identificación de los individuos es por medio de guías especializadas de mamíferos como Fiona Reid y con la colaboración de personas especialistas en esa área, así también con la colaboración de guarda recursos del lugar en la identificación de especies por su nombre común.

4.3.2. Diseño de la Investigación

La investigación fue de tipo descriptiva, ya que lo que se pretendía era observar en qué condiciones se encontraban los roedores pequeños del lugar, su abundancia y distribución dentro de la zona.

4.3.3. Objeto de Estudio

Los individuos que se pretendían encontrar en este estudio son roedores pequeños de las en este caso ratas y ratones de campo como por ejemplo: *Oryzomys mexicanus*, *Liomys salvini* y *Sigmodon hirsutus*.

4.3.4. Universo, población y muestra

En este estudio el universo son los mamíferos pequeños de El Salvador, la población son los roedores pequeños del Bosque caducifolio del Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras en los ecosistemas de los sitios Los Pajalitos, Cerro El Cerro Masatepeque, Sector La Barra y Cráter Volcán San Diego.

4.4. Métodos, Técnicas e Instrumentos

En esta investigación se implementó búsqueda intensiva por transeptos establecidos previamente, y que se seleccionaron en un viaje de reconocimiento. Fueron tres transeptos nocturnos, durante ocho días al mes en cuatro meses los cuales de una hora

cada uno y con intervalos de cinco minutos donde no se muestreaba, estos además; tuvieron un ancho de diez metros para de igual forma trampear a los alrededores.

4.4.1. Tiempo

El periodo en el que se realizó este estudio de mamíferos en el bosque seco del Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras fue de cuatro meses de fase de campo específicamente en los meses de septiembre a Diciembre de 2012.

Se establecieron muestreos de cuatro días por semana dos veces al mes dejando una semana de por medio.

4.4.2. Recursos

La fase de campo dio inicio con la información obtenida tanto con documentos como tesis u otros manuscritos y los comentarios de los guarda recursos que se tomarán como base. Ya establecidos los sitios de muestreos se procedió a realizar las visitas de campo, los muestreos nocturnos se realizaron desde las 8:00 a 11 p.m., haciendo uso de lámparas tanto de mano como de cabeza para una mejor visibilidad, fichas técnicas (anexo 4) cámara fotográfica para detectar y observar la conducta de algunos individuos, se utilizaron las fotografías para identificación y prueba de observación. Para la colecta de los individuos se utilizó el método de captura; en este caso se utilizaron cuarenta trampas Sherman de 5 x 10 y 2 x 4 pulgadas, respectivamente. Éstas permitieron una mejor manipulación del individuo y la ventaja de obtener los datos suficientes para su pronta identificación.

Las especies que fueron difícil de identificar se colectaron, por lo que fue necesario la preparación de pieles, en este caso se requirió del uso de guantes de látex, bolsas plásticas, bolsas de papel secante, cordel y etiquetas de papel vegetal, tijeras de disección, bisturí, bandeja, las cuales pasaron a propiedad del Museo de Historia Natural de El Salvador En la fase teórica u ordenamiento de datos, se vació toda la información

obtenida a través de las fichas de campo y análisis que se obtuvieron en el laboratorio, también se contó con la ayuda de expertos en el área de micro mamíferos para la identificación de los individuos, se tuvo la ayuda de personal de guarda recursos del área, se utilizaron guías de campo de identificación de mamíferos. Luego la información se analizó, ordenó y presentó para lo cual se utilizó el software de Microsoft Excel 2007 y Microsoft Word 2007 mientras que para el análisis de índices de biodiversidad se utilizó el programa Biodiversity Pro y para el análisis de las curvas de acumulación de especies e índices de riquezas generadas a partir de las curvas se utilizó el programa Estimates 8.2.

4.5. Metodología de campo

La fase de campo tuvo una duración de cuatro meses (septiembre –diciembre 2012) en ésta se realizaron muestreos durante dos semanas por mes, donde estas fueron alternadas muestreando el área una semana si otra no y así sucesivamente.

Se utilizaron cuarenta trampas ratoneras de tipo Sherman, para la captura de mamíferos pequeños. Donde se muestrearon cuatro sectores (los Pajalitos, Cerro Masatepec, Sector La Barra y Cráter Volcán San Diego); utilizando 40 trampas Sherman por sector las cuales se colocaran a lo largo de un camino principal en tramos de 50 m, donde, a su vez, se colocaron sub transeptos perpendiculares de 10 trampas dependiendo de la topografía, a los lados del camino y espaciados cada 10 m.

4.5.1. Recolección de datos

Este, consistió de tres etapas las cuales ayudaron a solventar algunas de las limitantes, la primera fue en recopilar información sobre el lugar de estudio PNSDBLB y las especies a estudiar, con el objeto de obtener información determinante que sirvió de base para la realización de la etapa de captura de las especies.

La segunda etapa consistió en la captura de las especies en estudio mediante trampas Sherman, las trampas se colocaron en transeptos, por lo que fue conveniente poner una marca por lo menos al inicio o al final del mismo, que permitió reconocer el área de trabajo. Las trampas fueron colocadas a una distancia constante dependiendo de la topografía del lugar se tomaba en cuenta ya que en algunos lugares variaba entre 10 o 15 metros; si se cambiaba la dirección del transepto o se interrumpía por alguna causa, se indicó con otra marca este cambio.

También se fijó un objeto importante que permitía orientarse mejor, como un árbol particular, una roca muy grande, un tronco o una planta especial relacionar esto con el número de trampas que se hayan colocado hasta ese punto. Si el lugar era transitado constantemente por personas las trampas se cubrían y escondían para que las personas no las localizaran y se las llevaran o activaran por curiosidad.

Se determinó para una mayor precisión y comodidad numerar y señalar las trampas y colocarlas en el orden de numeración, para advertir de manera inmediata cuando falta alguna y no perder tiempo buscándola después.

Si las trampas se colaban en el cauce de un río, debió prevenirse que en caso de lluvia el agua no las arrastrara y se pierdan, si hubiera ganado cerca de ahí se colocarían preferentemente en la base de troncos o arbustos no en áreas abiertas o al paso de los animales. El equipo de campo estuvo en revisión constante, por lo que su número dependió de la energía de las personas que colaboraron en ello, además; del tipo de trampas, el patrón de actividad de los mamíferos a ser trampeados y la estación del año (Romero *et al.*, 2000).

Como se trataba de animales de hábitos nocturnos las trampas fueron colocadas al atardecer y revisadas lo más temprano posible; durante la época de lluvia o frío se les puso un poco más de alimento y colocó algodón o una toalla de papel o algún material

con el que pudieran hacer un nido; en este tiempo las trampas se colocaron dentro de bolsas de plástico, para evitar que los animales se mojaran o murieran de frío.

4.5.2. Preparación de cebo

Se utilizó un cebo con avena mezclada con una pequeña cantidad de pasta de maní; donde las hormigas constituyeron un problema, se usó avena sin pasta de maní. El grano molido también podría ser un buen cebo de uso general (con o sin pasta de maní). Se pegó una tira de cinta blanca adhesiva (de aproximadamente 10 cm de longitud) sobre la parte superior del lado más cercano a la puerta de la trampa. Esta cinta utilizó para numerar las trampas o para registrar el número de línea de trampas o hábitats, cuando se realizó la recolección de los animales capturados (Romero *et al.*, 2000).

4.5.3. Precauciones para sacar a los roedores de la trampa

Con la finalidad de no lastimar los ejemplares y de no ser mordidos por este, una de las entradas de la trampa fue envuelta con una bolsa de plástico o manta; la entrada fue abierta y la trampa sacudida con firmeza para que el ratón cayera dentro de la bolsa.

La bolsa fue apoyada sobre una superficie y se mantuvo cerrada, el roedor se conduce hacia la abertura, y posteriormente se sujetó de la piel por la parte dorsal cerca del cuello para evitar que mueva la cabeza y pueda morder, después se cambió de una mano a otra para quitar la bolsa y registrar las observaciones necesarias si el ratón se toma con firmeza puede trabajarse sin lastimarlo (Romero *et al.*, 2000).

4.6. *Preservación temporal de especímenes*

Si los animales capturados se van a preservar pero no se van a preparar en el campo sino en el laboratorio, se sacrificaran manualmente, colocándolos en bolsas plásticas individuales (con su respectiva etiqueta). Peor en este caso la opción es solo extraer las

pieles, estas se colocan envueltas en papel humedecido (pero no mojado, porque se les cae el pelo).

4.6.1. Sacrificio de los animales

El sacrificio se hizo de manera rápida y causándoles el menor dolor posible. Se sacrifica primero a los individuos que se encuentran más lastimados o que hayan permanecido más tiempo en cautiverio. Para este fin los animales se pueden colocar en una bolsa o frasco, agregándoles después un algodón con cloroformo o éter. También se puede meter directamente la trampa con el animal en una bolsa de plástico y agregarle ahí el cloroformo. Esto debe hacerse con cuidado porque estas sustancias afectan la salud de las personas. También puede usarse la asfixia, apretando la región cardiopulmonar; o bien, la dislocación cervical; este último es el más usado debido a que es más rápido y provoca menos dolor (Romero *et al.*, 2000).

4.6.2. Preparación del espécimen

Los ejemplares recolectados fueron preparados inmediatamente a fin de evitar la descomposición, tomándose toda la información en el catálogo de campo.

4.6.3. Registro de la información

Se registró la localidad fecha número de catálogo medidas somáticas, peso, sexo y condiciones de reproducción del espécimen, así como cualquier otra información de campo importante con la cual se elaboran rótulos. La persona que mida los especímenes debe ser de preferencia la misma para disminuir los errores y variaciones.

4.7. *Taxidermia*

La técnica que se presenta a continuación es una modificación de la citada por Hall (1962, 1981) y Yates *et al.*, (1996). Si el espécimen esta recién sacrificado se procede a su preparación; una vez tomada las medidas estándares el espécimen será colocado con

el vientre hacia arriba sobre una charola en la cual se le hará una incisión longitudinal desde la parte media del vientre o la altura final del esternón hasta la parte anterior de los genitales.

Para evitar cortar los músculos del abdomen debe levantarse un poco la piel y cortarla con unas tijeras de punta fina. La piel será separada de los músculos del cuerpo empujándola cuidadosamente con unas pinzas de punta roma; primero hacia los lados y después hacia las extremidades inferiores, que se separan jalándolas con las pinzas y dedos. Finalmente se corta la piel a nivel de la articulación del tarso.

Como tercera etapa se hizo un análisis de la información obtenida en el inventario

Una vez finalizados los muestreos, los datos fueron ordenados para su análisis e interpretación.

4.8. *Forma de analizar y procesar la información*

La información recopilada en esta investigación fue procesada con ARC GIS 9.3. Para la realización de mapas temáticos del Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, de sitios de muestreo y de zonas con presencia de especies de importancia.

Así mismo se representó la información de manera gráfica, con la utilización de Microsoft Excel 2010, para conocer el nivel de finalización de inventario se utilizó el programa EStimateS 8.2, para la elaboración de curvas de acumulación de especies, mediante estimadores.

4.9. *Análisis de datos*

4.9.1. *Calculo de la abundancia*

La abundancia se obtuvo a partir de la abundancia relativa, aplicando la siguiente fórmula:

$$Ar = (A_i \times 100\%) / A_{total}$$

Dónde:

A_r = Abundancia relativa de la especie

A_i = Número total de individuos de una especie

A_{total} = Número total de individuos de todas las especies registradas

4.9.2. Calculo de porcentaje de finalización del inventario

Para calcular el porcentaje de finalización del inventario de los microroedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras, aplicando la siguiente fórmula:

Porcentaje de finalización del inventario

$$I = R1 \times 100 / R2$$

Dónde:

I = porcentaje de finalización del inventario

$R1$ = N° de especies registradas que estaban en la lista de especies esperadas.

$R2$ = N° de todas las especies esperadas.

5. RESULTADOS

5.1. *Composición de micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras.*

Los resultados en las zonas muestreadas son los siguientes: se capturaron un total de 41 individuos de seis especies distintas que correspondieron a las familias: Cricetidae, Heteromyidae. Los sitios con mayor número de individuos capturados fueron el sector La Barra con 19 individuos y el Volcán San Diego con ocho. En el sector La Barra se capturó la especie *Oligoryzomys fulvences*, la cual es un nuevo registro para el PNSDLB. En el Volcán San Diego se capturaron dos individuos de la misma especie los cuales no fue posible identificarlos por falta de documentación y de guías (Tabla 1).

En el PNSDSL B se han registrado hasta la fecha ocho especies de micro roedores los cuales se detallan en la tabla 2, tomando en cuenta los estudios anteriores y en el presente estudio se registro una especie nueva para el área.

El grafico 1, Durante el periodo de muestreo de cuatro meses en el PNSDLB, se analizó la abundancia de las especies con mayor número de registros de las seis especies registradas en el Parque, una fue la más abundante: el *Liomys salvini* con 18 capturas seguido por otra especie como el *Sigmodon hirsutus* con 16 capturas obteniendo estos los valores mucho más representativos con respecto al resto de especies registradas.

Tabla 3, Se utilizaron índices de riqueza obteniendo una curva de acumulación (grafico 2) de especies generadas a partir de los índices:

- a. **ICE:** se basa en el número de especies raras (las observadas en menos de 10 unidades de muestreo).
- b. **ACE:** (*abundance coverage estimator*). dividen las especies presentes en una muestra en abundantes y raras. La estimación del número de especies ausentes,

utilizado para corregir el sesgo, se basa enteramente en las especies consideradas raras, ya que las abundantes serán observadas en toda muestra.

- c. **CHAO 1:** estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra.
- d. **CHAO 2:** tiene en cuenta a las especies observadas en exactamente una y dos unidades de muestreo.
- e. **Jackson Knife 1:** se basa en el número de especies presentes en sólo una unidad de muestreo.
- f. **Jackson Knife 2:** considera también a las especies presentes en dos unidades de muestreo.

Tabla 4, presenta las especies posibles dentro del PNSDSL B.

Tabla 1: Diversidad de los micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras. S1= LaBarra S2=Los Pajalitos S3=Cerro Masatepec S4= Volcán

Familia	Nombre Científico	S1	S2	S3	S4
Cricetidae	<i>Sigmodon hirsutus</i>	16X			
	<i>Peromyscus mexicanus</i>				2X
	<i>Peromyscus sp.</i>	1X			
	<i>Oligoryzomys fulvences</i>	2X			
	<i>Oryzomys mexicanus</i>			2X	
Heteromydae	<i>Liomys salvini</i>		7X	5X	6X
TOTAL		19	7	7	8

Tabla 2: Especies de roedores de las familias Cricetidae y Heteromyidae registradas en PNSDLB desde 1997 hasta el 2012.

Especie	Latin y Ramirez, 1997	Herrea et al. 2001	CATIE 2003	Herrera et al. 2005	Pineda et al. 2006	Owen y Girón 2012	Presente estudio
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>							x
<i>Oryzomys mexicanus</i>		x	x	x		x	x
<i>Sigmodon hirsutus</i>		x		x		x	x
<i>Liomys salvini</i>	x	x		x		x	x
<i>Peromyscus mexicanus</i>						x	x
<i>Peromyscus stirtoni</i>						x	
<i>Baiomys musculus</i>						x	
<i>Ototilomys phillotis</i>						x	
<i>Peromyscus sp.</i>	1	3	1	3		7	5

5.2. Abundancia de los micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras.

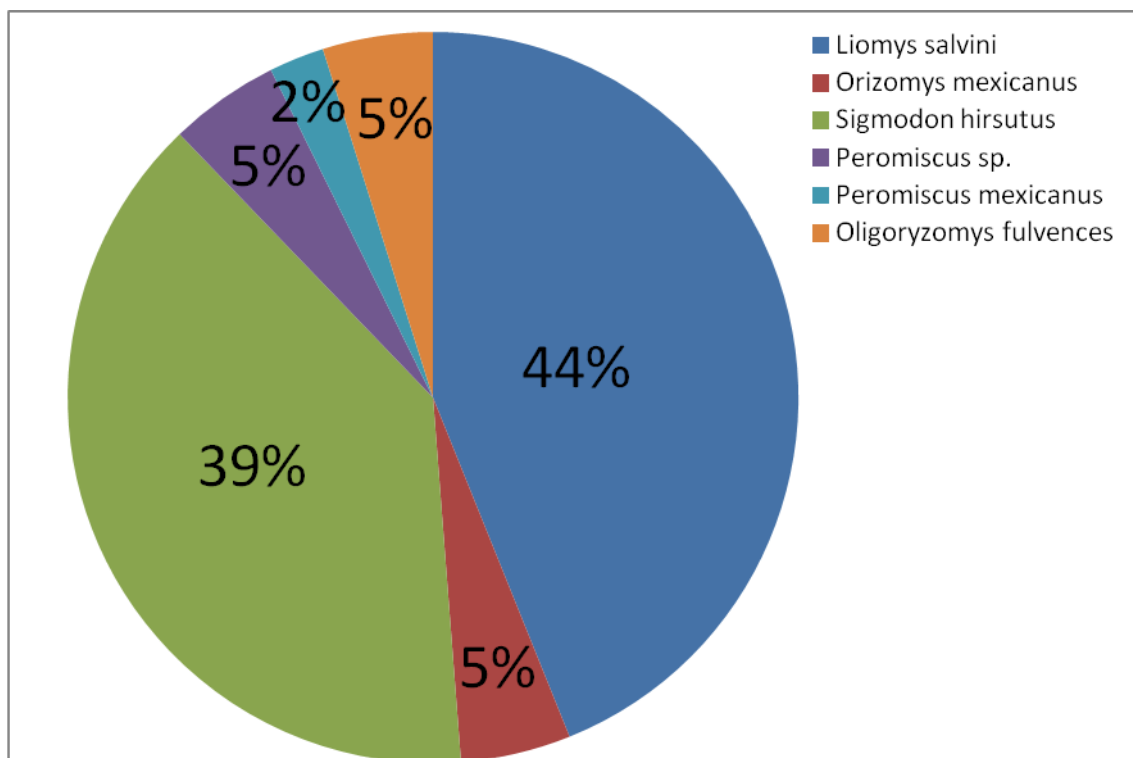
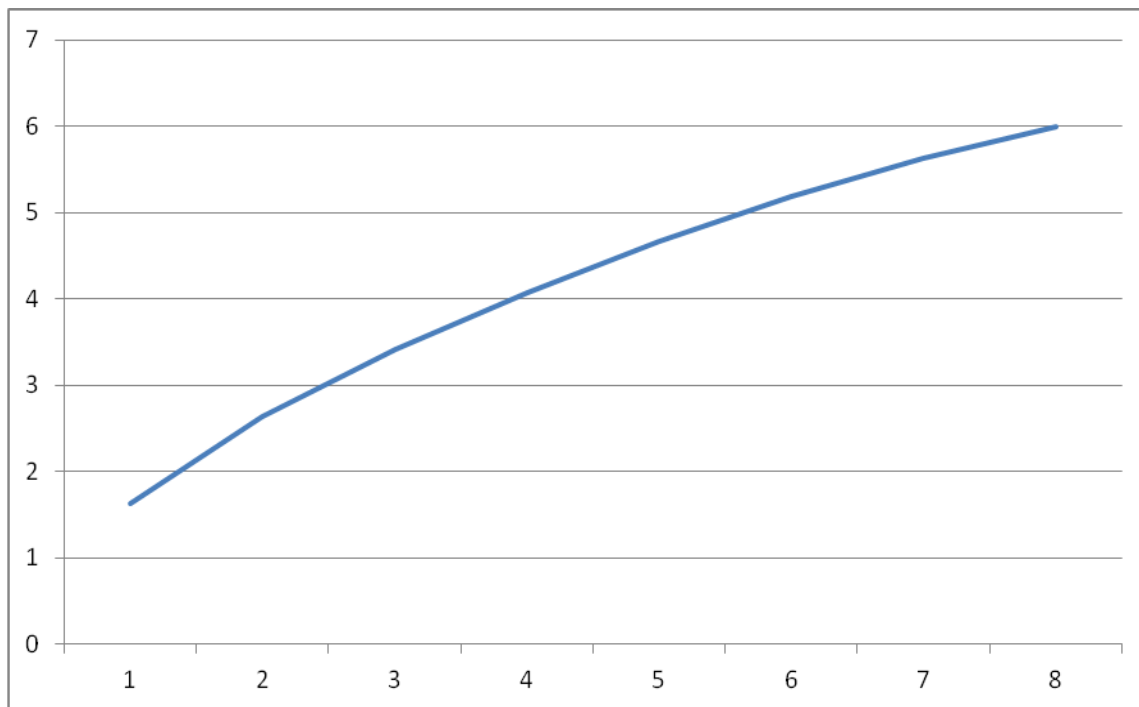


Grafico 1: Abundancia relativa para las especies encontradas en el PNSDSL B.

Tabla 3: Índice de riqueza y curva de acumulación de especies.

Estimador	Riqueza estimada
ACE	7
ICE	11
Chao 1	6
Chao 2	7
Jack 1	9
Jack 2	10

**Gráfico 2:** Curva de acumulación de roedores pequeños para el PNSDLB.

5.3. Estado de finalización del inventario de los micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras.

Basándose en las ocho especies de micro roedores registrados para el área y el listado de 16 especies esperadas se puede estimar el porcentaje de finalización del inventario aplicando la fórmula para su cálculo los resultados obtenidos en esta investigación, fue un 50% de finalización del inventario.

Tabla 4: especies posibles dentro del PNSDSL B.

Especies posibles dentro del área	Especies registradas en el área
<i>Liomys salvini</i>	X
<i>Heteromys desmarestianus</i>	
<i>Oryzomys mexicanus</i>	x
<i>Oligoryzomys fulvences</i>	x
<i>Oryzomys rostratus</i>	
<i>Sigmodon hirsutus</i>	x
<i>Rheomys thomasi</i>	
<i>Tylomys nudicaudus</i>	
<i>Otodylomys philotis</i>	x
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	
<i>Baiomys musculus</i>	x
<i>Reithiodontomys fulvences</i>	
<i>Reithiodontomys gracilis</i>	
<i>Reithiodontomys mexicanus</i>	
<i>Peromyscus mexicanus</i>	x
<i>Peromyscus stirtoni</i>	x
16 (100%)	8 (50%)
	9

6. DISCUSIÓN

Basándose en los resultados de la tabla, la diversidad de los micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras, se observa que la presencia de *Liomys salvini* en las zonas muestreadas es mayor con respecto a los demás ratones ya que este fue capturado en tres zonas del Bosque. En las zonas de muestreo fue común observar en ambas épocas ratones silvestres del género *Liomys*, alimentándose en áreas de cultivo o en el interior del bosque generalmente en horas de la mañana. Sin embargo, en este estudio capturaron dos individuos de este género siendo una cantidad pequeña, probablemente el tiempo de muestreo no fue el indicado o la disponibilidad de alimento en ese momento no fue favorable, así como también, las condiciones climáticas podrían haber afectado en ese momento.

También muestra que el mayor número de especies capturadas fue en el sector la barra lo cual, indica que la presencia de estas especies probablemente sea por la falta de alimento, siendo esto un indicador de perturbación.

En ese sentido en la tabla 2 las especies de roedores de las familias Cricetidae y Heteromyidae registradas en PNSDLB desde 1997 hasta el 2012. Se puede observar que desde el año 1997 hasta el 2012 las especies encontradas dentro del PNSDSL B han sido ocho, se observa en la tabla que en el presente estudio se registro una nueva especie y una en donde no se pudo llegar a su certera identificación. Se observa que Owen y Girón, 2012., es el estudio más reciente realizado dentro del Parque el cual obtuvo una identificación de cuatro especies de roedores mismos que se encontraron en el actual estudio superado este con dos especies más siendo esta el *Oligoryzomys fulvescens* y *Peromyscus sp.* El mayor número de especies encontradas e identificadas en este estudio posiblemente se deba a que la investigación fue específica para roedores, y por tal razón los resultados fueron más favorables para esta.

Basándose en el Grafico 1 referente a la abundancia de los micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras se observa que el *Liomys salvini* fue la

especie con mayor número de capturas en el parque y estuvo presente en tres sitios de muestreo: Los Pajalitos, Cerro Masatepec y El Volcán San Diego, estos viven en el bosque seco, donde las condiciones climáticas son fuertemente estacionales, es un roedor pequeño, terrestre muy común y éste puede ser localizado desde las tierras más bajas hasta los 1,500 *msnm.* (Elizondo, 1999).

Esta especie se alimentaba en áreas de cultivo o en el interior del bosque generalmente en horas de la mañana según Alvarez Solorzanos y Gonzales Escamilla (1987), afirman que son propias de regiones tropicales, pero que han invadido regiones cálidas y áridas, en este bosque se encontraron aproximadamente a una altitud de 400 a 450 *msnm* Emmons & Feer (1990), manifiestan que se pueden encontrar en elevaciones de hasta 1875 *msnm.*, por lo que fácilmente puede esta especie adaptarse a las condiciones y con facilidad encontrarse en los diversos sitios a diferencia de otras, considerando a esta una especie generalista.

Siendo el *Sigmodon hirsutus* la segunda especie registrada con mayor número de capturas en el sector La Barra, éstos son de hábitos diurnos, pero también pueden estar activos durante la noche.

Según el estudio realizado por Latín y Ramírez, 1997. Reportaron 3 individuos del género *Lyomis* en dos zonas muestreadas diferentes al estudio actual parece ser que los cebos probados para atraer estos roedores no dejaron resultados satisfactorios, por eso el bajo número de individuos capturados podría ser porque también el estudio en ese momento estaba enfocado para mamíferos en general y no específicamente para roedores pequeños.

La diferencia de resultados con Latín y Ramírez (1997), quizá se deba a que el de ellos fue una investigación más general para los mamíferos del área y en esta fue específica solo para roedores, además, el tiempo de esfuerzo pudo haber influido en los resultados,

ya que en esta se abarcó también zonas de cultivos, y en estas zonas fue donde más individuos se encontraron.

Por lo que esta información es muy valiosa, ya que hasta la fecha no se había reportado para la zona, esto posiblemente se deba a que los esfuerzos anteriores que se habían realizado no se tuvo el suficiente tiempo, o que la época en que se realizaron no fue la idónea.

Además, en la Tabla 3 en el Índice de riqueza y curva de acumulación de especies, se encuentra que los índices de riqueza de especies muestran que en El Parque podrían habitar entre seis y once especies, de los cuales se han registrado cinco y una más que no se logró identificar, por lo que se necesitaría de más muestreos para la obtención de mayor cantidad de datos que permitan tener un mejor análisis de la riqueza real de este grupo dentro del Parque.

Según Owen y Giron (2012). En el parque reportaron siete especies de las cuales en el estudio presente cuatro concuerdan, estas son *Sigmodon hirsutus*, *Liomys salvini*, *Oryzomys mexicanus* y *Peromyscus mexicanus* y se registra una más que es nueva para el Parque *Oligoryzomys fulvences*. Según los índices de riqueza ICE especies presentes deben de haber 11 y solo se reportan seis posiblemente será porque la época de muestreo no fue la más favorable o el tiempo de este fue muy poco e hizo falta más dedicación, el cebo pudo haber sido inapropiado y no atraía a los roedores o ciertos factores climáticos no favorecieron en el tiempo de la investigación afectando en los resultados ya que el número de las capturas no fueron las esperadas.

De acuerdo al Gráfico 2 en la Curva de acumulación de roedores pequeños para el PNSDLB. , esta evidencia que aún falta esfuerzo de muestreo para encontrar todas las especies que pondrían estar presentes dentro del PNSDSL.B.

Debido a la información anterior, el inventario no está finalizado y de seguir muestreando y así posiblemente se podrían encontrar muchas más especies, lo cual

posiblemente se podría lograr utilizando nuevas metodologías, probando los diferentes tipos de cebo para atraer más al roedor e identificar cual es más eficaz, muestrear en época seca y lluviosa sería lo ideal para poder obtener resultados más satisfactorios en cuanto al número de especies ya que aún queda mucho por encontrar.

Estado de finalización del inventario de los micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras.

Existen factores tanto ecológicos, climáticos, la disponibilidad de hábitat de alimento así como también factores externos que influyen en el muestreo y la probabilidad de encontrar otras especies sigue siendo aún latente, es decir mientras más arduo y continuo sea el muestreo más se incrementa la posibilidad de encontrar otras especies por lo que se debe seguir muestreando en las diferentes épocas climáticas y aumentar el esfuerzo de muestreo.

En la Tabla 4: especies posibles dentro del PNSDSLFB, se muestra el listado de roedores pequeños posibles a encontrar en el Bosque seco de San Diego de los cuales solo hay ocho especies registradas y que en el presente estudio se encontraron seis, es así como se observa que en la curva de acumulación de roedores indica que aún queda un esfuerzo mayor de muestreo por realizar para poder nivelar o llegar a completar el inventario de roedores pequeños en el Bosque Seco del PNSDSLFB se necesita de mayor esfuerzo de muestreo ya que el inventario se encuentra incompleto, en muchos casos un inventario de especies para llegar a su estado de finalización necesita de mucho esfuerzo, combinación de diferentes técnicas o metodologías que ayuden a facilitar la investigación y a obtener resultados más favorables dirigiéndose específicamente para roedores pequeños aun así esta puede tardar años para completarse.

6.1. Descripción de las especies encontradas

6.1.1. *Oligoryzomys fulvescens*

Tabla 5: información taxonómica del *Oligoryzomys fulvescens*

información taxonómica	
reino	animalia
filo	chordata
clase	mammalia
orden	rodentia
familia	muridae
nombre científico	<i>oligoryzomys fulvescens</i>

6.1.2. Descripción diagnóstica:

Longitud de la cabeza y cuerpo 62-99 mm, longitud de la cola 82-125 mm, longitud del pie 17-24 mm, longitud de la oreja 10-15 mm, peso 11-16 g. (Elizondo, 1999)

Pequeño y bastante pálido. La espalda es anaranjada leonada-parduzca con negro, graduándose hasta llegar a anaranjado sobre los costados. El vientre es blanco o café amarillento pálido; presenta pelos de color pardo pálido en la base. El pelaje es muy áspero. Las orejas son pequeñas, con líneas densas de color anaranjado. Los bigotes son finos y muy largos. La trompa es embotada. La cola es larga (mide cerca de un 120 % de la longitud de la cabeza y el cuerpo) y angosta; es moderadamente bicolor. Las patas son largas y delgadas y la parte superior es de color blanco. Los dedos medios de las patas traseras son mucho más largos que los dedos externos (Elizondo, 1999).

6.1.3. Distribución general

Desde México hasta Ecuador, norte de Brasil y las Guayanas. Se localiza desde las tierras bajas hasta los 2.000 m.s.n.m. (Elizondo, 1999).

6.1.4. Historia Natural

Hábitat: Viven en bosques secos, bosques húmedos, charrales, bordes de bosque, bosques secundarios. Son más abundantes en hábitats alterados (Elizondo, 1999).

Alimentación: Se alimentan del néctar de las flores de *Blakea austin-smithii* y *B. chlorantha* (Melastomataceae) (Elizondo, 1999).

Comportamiento: Son nocturnos, tienen hábitos semi-arborícolas y polinizan las flores de *Blakea austin-smithii* (Melastomataceae) (Elizondo, 1999).

6.2. *Oryzomys mexicanus*

Tabla 6: información taxonómica del *Oryzomys mexicanus*

informacion taxonomica	
reino	animalia
filo	chordata
clase	mammalia
orden	rodentia
familia	cricetidae
nombre cientifico	<i>oryzomys mexicanus</i>

6.2.1. Descripción diagnóstica:

Longitud de la cabeza y cuerpo 98-142 mm, longitud de la cola 107-152 mm, longitud del pie 27-33 mm, longitud de la oreja 13-18 mm, peso 43-82 g. (Elizondo, 1999) Es de tamaño mediano. La espalda es café amarillento pálido o café anaranjado salpicado con negro. Los costados son de color café amarillento pálido o anaranjado. La parte ventral es café amarillento pálido hasta blancuzco. El pelaje es áspero y desgredado. Las orejas son relativamente pequeñas, ocultas parcialmente en el pelaje, con líneas densas de pelo de color anaranjado. Poseen ojos de tamaño medio (moderadamente brillantes y ojos

rojizos en la noche). El hocico es relativamente embotado. La cola es larga y claramente bicolor, casi desnuda. Las patas son largas y robustas, con la parte superior blancuzco. Los pelos sobre los dedos de las patas traseras no se extienden entre las uñas (Elizondo, 1999).

6.2.2. Distribución en Centroamérica: Belice Costa Rica El Salvador Guatemala Nicaragua Panamá

Distribución general

Se encuentra desde el sur de E.E.U.U. hasta la parte central de Panamá; noroeste de Colombia. Se localiza desde las tierras bajas hasta los 2.000 m. (Elizondo, 1999).

6.2.3. Historia Natural

Hábitat:

Viven en bosques húmedos, bosques secos, pantanos; está asociado a cuerpos de agua (Elizondo, 1999).

6.3. *Sigmodon hirsutus*

Tabla 7: información taxonómica del *sigmodon hirsutus*.

información taxonómica	
reino	animalia
filo	chordata
clase	mammalia
orden	rodentia
familia	cricetidae
nombre científico	<i>sigmodon hirsutus</i>

6.3.1. Historia Natural

Hábitat:

Viven en bosques secos, bosques húmedos, sabanas arboladas, charrales, plantaciones de caña de azúcar, café, arroz y palma africana; están asociados con pastizales.

Reproducción:

Tienen varias camadas al año, con 4 a 10 crías anuales.

Alimentación:

Se alimentan de tallos de gramíneas, semillas, frutos, insectos y otros invertebrados. Es posible que las gramíneas sean su alimento principal.

Comportamiento:

Tienen principalmente actividad diurna, pero también pueden estar activos durante la noche.

Relaciones: Son depredados por *Canis latrans*.

Descripción diagnóstica:

Longitud de la cabeza y cuerpo 112-160mm, longitud de la cola 88-130mm, longitud del pie 27-34mm, longitud de la oreja 16-20mm, peso 38-87g.

Tamaño mediano a grande, regordete y con una cola corta. La parte dorsal es usualmente áspera y de color café parduzco entrecano, en ocasiones es anaranjado entrecano o café negruzco. La parte ventral es toda blanca o grisácea y no está llamativamente demarcada de la parte dorsal. El pelaje es largo, áspero y desgredado. Las orejas son redondas y bien peludas. Los ojos son bastante grandes y ante el reflejo de la luz son de color rojo.

Tiene ojeras prominentes de color café amarillento pálido. El hocico es embotado y con escasos bigotes. La cola mide cerca de 3/4 partes de la longitud de la cabeza y el cuerpo (LC) y es de color café oscuro, ligeramente más pálido por debajo. La piel de las patas traseras es negra y la parte superior está cubierta escasamente con pelos de color blancuzco o café amarillento pálido.

6.3.2. *Liomys salvini*

Tabla 8: información taxonómica del *Liomys salvini*.

información taxonómica	
reino	animalia
filo	chordata
clase	mammalia
orden	rodentia
familia	heteromydae
nombre científico	<i>liomys salvini</i>

6.3.3. Hábitat:

Viven en el bosque seco, donde las condiciones climáticas son fuertemente estacionales; charrales.

Reproducción:

La época de reproducción ocurre de enero a mediados de junio, incluyendo las estaciones seca y lluviosa. Las hembras tienen una o dos camadas al año, con cerca de 3.8 crías; las hembras nacidas tempranamente en la época de cría, en ocasiones maduran lo suficiente para producir una camada antes de que termine la estación.

Los machos alcanzan la madurez sexual cerca de los 6 meses.

La tasa de reposición de la población es relativamente alta.

La estación de apareamiento (enero hasta junio) corresponde a la estación seca y principios de la estación lluviosa.

6.3.4. Ciclo de vida:

Algunos individuos de esta especie pueden vivir hasta 18 meses.

6.3.5. Alimentación:

Se alimentan de semillas e insectos. En la estación seca, las semillas de *Enterolobium cyclocarpum* y *Cochlospermum vitifolium* son importantes para su dieta.

Tienen bolsas externas forradas en piel en sus mandíbulas, en las que llevan semillas y otros alimentos a su madriguera.

Comportamiento: Son estrictamente terrestres.

Cuando las condiciones de temperatura no son favorables y hay escasez de agua, son estimulados a excavar madrigueras.

Relaciones:

Esta especie se encuentra en el bosque tropical seco, en donde por lo general es el mamífero pequeño terrestre más común. Sirve de presa a varios mamíferos carnívoros, así como a aves y serpientes, y a su vez depreda las semillas de varias plantas, así como larvas y adultos de varios insectos.

Son depredados por *Canis latran*.

Tienen bolsas externas forradas en piel en sus mandíbulas, en las que lleva semillas y otros alimentos, material de construcción para sus nidos y en ocasiones, hasta sus crías pequeñas.

Demografía y conservación

Población: La densidad de población es de 2-9 ind. /ha., aunque esta fluctúa durante el año, debido a un ciclo reproductivo estacional.

Descripción diagnóstica:

Longitud de la cabeza y cuerpo 103-140mm, longitud de la cola 97-143mm, longitud del pie 26-30mm, longitud de la oreja 12-16mm, peso 30-65g.

Tamaño pequeño hasta mediano. Color café parduzco pálido. La parte dorsal siempre es de un gris sombreado o café parduzco con pelos rizados de color café amarillento o crema, tenuemente interpuesto entre las espinas oscuras. No tiene línea anaranjada sobre los costados. La parte ventral y las patas son de color crema o blanco. La cola es bicolor, casi de igual tamaño que la longitud de la cabeza y el cuerpo (LC); es ligeramente peluda con poco o ningún mechón (pelos de 2-4mm. en la punta). La planta de las patas traseras velluda, desde el talón hasta el cojincillo basal.

6.4. *Peromyscus mexicanus*

Tabla 9: información taxonómica del *Peromyscus mexicanus*.

información taxonómica	
reino	animalia
filo	chordata
clase	mammalia
orden	rodentia
familia	cricetidae
nombre científico	<i>Peromyscus mexicanus</i>

Peromyscus mexicanus es un cricétido de tamaño mediano comúnmente llamado el deermouse mexicano. Es una de las 56 especies, pero se puede distinguir fácilmente de casi todas las otras especies de *Peromyscus* por la ausencia casi total de pelo en la cola.

Se encuentra desde las tierras bajas tropicales de México hasta Panamá y exhibe la variación geográfica y estacional en el color del pelaje. Su hábitat preferido incluye las regiones boscosas donde a menudo se encuentran en madrigueras debajo de troncos caídos y entre la maleza y las raíces de los árboles. *P. mexicanus* prefiere bosque profundo del borde del bosque. El gobierno mexicano no considera a esta especie en peligro de extinción.

7. CONCLUSIONES

Basándose en los resultados obtenidos para esta investigación se concluye lo siguiente:

- Se registraron en total 6 especies correspondientes a las familias Cricetidae y Heteromidae.
- La especie más abundante fue *Liomys salvini* de la familia Heteromidae.
- Según los índices de riqueza dentro del PNSDSL. se necesita un esfuerzo mayor de muestreo, ya que pueden habitar hasta a 11 especies de roedores y sólo y en esta investigación solo se han encontrado 6 especies
- El *Liomys salvini* tiene un mayor rango de distribución, ya que fue el único roedor que se encuentra en tres puntos de muestreo.
- La abundancia o escasez de micro roedores en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, depende del tipo de hábitat, estación del año o condiciones climáticas lo cual implica también abundancia de alimento.
- Los roedores son dispersores de semillas contribuyendo con la forestación del bosque y la recuperación de los ecosistemas.
- El estado de finalización del inventario dio como resultado un 50% por lo que existe la posibilidad de encontrar otras especies dentro del parque.

8. RECOMENDACIONES

Basándose en los resultados obtenidos en ésta investigación, se recomienda:

- Por la falta de estudios sobre micro roedores y dada la importancia que tienen estos animales dentro del medio ambiente y el ecosistema, es necesario realizar estudios más detallados y específicos sobre población a fin de contar con la información necesaria para su conservación.
- Involucrar más a los pobladores del Parque Nacional San Diego y San Felipe las Barras en capacitaciones y realizar más campañas de Educación Ambiental.
- Que los estudios que se realicen posteriormente sobre roedores pequeños se desarrollen cuando menor disponibilidad de alimento, es cuando existe más abundancia de roedores, tal es el caso de la época seca y se ven obligados de abandonar sus madrigueras en busca de alimento.
- Continuar los muestreos en El Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, ya que según los índices de riqueza pueden habitar más especies dentro del área.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ÁLVAREZ DEL TORO M. 1952. Animales silvestres de Chiapas DPT. Chiapas México.
- Anónimo. (n.d.). PROTOCOLO PARA TRAMPEO Y PROCESAMIENTO. Retrieved febrero 18, 2012, from COLOCACIÓN Y CONTROL DE TRAMPAS: http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/hct_98104-protocolo.pdf
- Anónimo. (n.d.). Retrieved febrero 17, 2012, from <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/536/mamiferost.pdf>
- ARANDA, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de ecología, A. C., Xalapa, México. 212 p.p.
- BOGNI L. Y R. BENEDETTI. Roedores: medidas de prevención y control. Carpeta técnica junio 2004. INTA. Esquel. Chubut. Argentina.
- BROWN, R. S. 1960. Biological Factors in domestic Rodent control traming. Guide rodent control series. U. S. Departamente of health, education and Welfare. Public healt service communicable disease center, atlantat. Georgia. pp 1-30.
- BURT, W. H. / Y R. A. STIRTON. 1961. The mammals of El Salvador. Miscellaneous. Publications, Museun of Zoology, University of Michigan.
- CERVANTES, F. A. 1995. Permisos de investigación y de colector científico de flora y fauna silvestres. Ciencia 46: 329-334.
- CIVITA, C., L. MOREAU, J PARDO, J. RIZZOLI A. 1970. El mundo de los animales. Editorial abril, noguer-rizzoli Larousse. Fascículo II. I : 233-248
- ELIZONDO, L.H. 1999. UBIs de mamíferos de Costa Rica. INBio

- FLEMING T. H. Y G. J. BROWN. 1975. An experimental analysis of seed hoarding and burrowing behavior in two species of Costa Rican heteromyid rodents. *Journal of Mammalogy* 56:301-316.
- GAVIÑO, C.; J. JUAREZ Y C. FIGUEROA H. 1979. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Editorial limusa, S. A. mexico, D. F. pp. 213-227.
- GIRON, L. E. Y M. Rodríguez mamíferos del complejo San Marcelino, Izalco, el Congo y armenia, octubre 2007, El Salvador.
- HALL, E. R. 1962. Collecting and preparing study specimens of vertebrates. University of Kansas. Museum of natural history, Miscellaneous publication 30: 1-46.
- HERRERA, N. 2005. “Estudio Ambiental: Estado de Conservación del Complejo de Güija”. Informe Final de Consultoría, Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Centro Nacional de Registros (CNR). 42 p.
- HERRERA, N., R. RIVERA Y R. IBARRA. 2001. *Estudio de Flora y Fauna Vertebrada del Bosque Seco San Diego y La Barra, Metapán, Santa Ana*. Informe Final de Consultoría. 92 p.
- HERSHKOVITZ P. 1962. Evolution of Neotropical Cricetine Rodents (Muridae) with special reference to the Phyllotine group. *Fieldiana, Zoology* 46:1-524.
- Medina Soret, J. 2009. Tecnólogo <http://ratones-mascotas.pedromedina.name/ratonFicha.html>
- JANZEN, D.H. & D. E. WILSON. 1991. Historia natural de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 822 pp.

- Library, S. E. (n.d.). SciELO - Scientific Electronic Library Online. Retrieved febrero 17, 2012, from <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pidS032793832010000100024&scriptsci>
- MAG-PAES/CATIE. 2003. Plan de Manejo del Parque Nacional San Diego. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Programa Ambiental de El Salvador. 252 p
- MARINEROS, L. Y F. MARTÍNEZ, 1998. Guía de los mamíferos de Honduras. Instituto Nacional de Ambiente y Desarrollo. 373 p.
- MÉNDEZ, EUSTORGIO, M. SC., PH. D. 1993. Los roedores de Panamá.
- MICHALSKI, F. Y PÉREZ, C. 2005. Anthropogenic determinants of primates and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*. 124: 383 - 396.
- MONTERROSA SALOMÓN, J. A. 2009. Evaluación ecológica rápida de la flora del Parque Nacional San Diego y La Barra, El Salvador 6-8.
- MYERS P. 1989. A preliminary revision of the various group of Akodon (*A. dayi*, *dolores*, *molinae*, *neocenus*, *simulator*, *toba*, and *varius*). Pp. 5-54, en: *Advances in Neotropical mammalogy*: (K Redford y JF Eisenberg, eds.). Gainesville, Florida, Sandhill Crane Press.
- OWEN, J. G. AND L. E. GIRÓN. 2012. Revised Checklist and Distributions of Land Mammals of El Salvador. Occasional Papers. Number 31°. Museum of Texas Tech University
- PARDIÑAS UFJ, G D'ELÍA y PE ORTIZ. 2002. Sigmodontinos fósiles (Rodentia, Muroidea, Sigmodontinae) de América del Sur: Estado actual de su conocimiento y prospectiva. *Mastozoología Neotropical* 9:209-252.

- PIMM, S. L. Y RAVEN, P. 2000. Extinction by numbers. *Nature*. 403, 843 – 845.
- PINEDA, L., C. FÚNES, R. VAQUERANO Y M. RODRÍGUEZ. 2006. En un estudio de consultoría denominado: Asistencia técnica para el establecimiento del sistema de monitoreo de indicadores de biodiversidad en el Área Natural Protegida San Diego - la Barra, Metapán”.
- REICHMAN O.J. Y M.V PRICE. 1993. Ecological aspects of heteromyid foraging. Pp. 539-574, en: *Biology of the Heteromyidae* (HH Genoways y JH Brown, eds.). Special Publication No. 10, The American Society of Mammalogist.
- ROMERO, M., C. SANCHEZ, C. GARCIA Y R. OWEN. Mamíferos pequeños edición 2000, manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. México 04510, D.F.
- RAMOS, L., M. ESTRADA, B. HERNANDEZ Y M. QUINTANILLA. 2012. Propuesta de plan de manejo Área Natural Protegida San Diego y San Felipe las Barras.
- salvaNATURA. 2005. Evaluación Ecológica Rápida del Área Protegida Trinacional Montecristo. Estudio del BID/SET. (Documento no editado).
- SÁNCHEZ-CORDERO V Y T.H. FLEMING. 1993. Ecology of tropical heteromyids. Pp. 596-617, en: *Biology of the Heteromyidae* (HH Genoways y JH Brown, eds.). Special Publication No. 10, The American Society of Mammalogist.
- VAUGHAN, T. 1986. Mamíferos. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V. 586 p.
- YATES, T. L. C. JONES Y J. A. COOK. 1996. Appendix 3: preservation of Voucher Specimenes.

10. ANEXOS

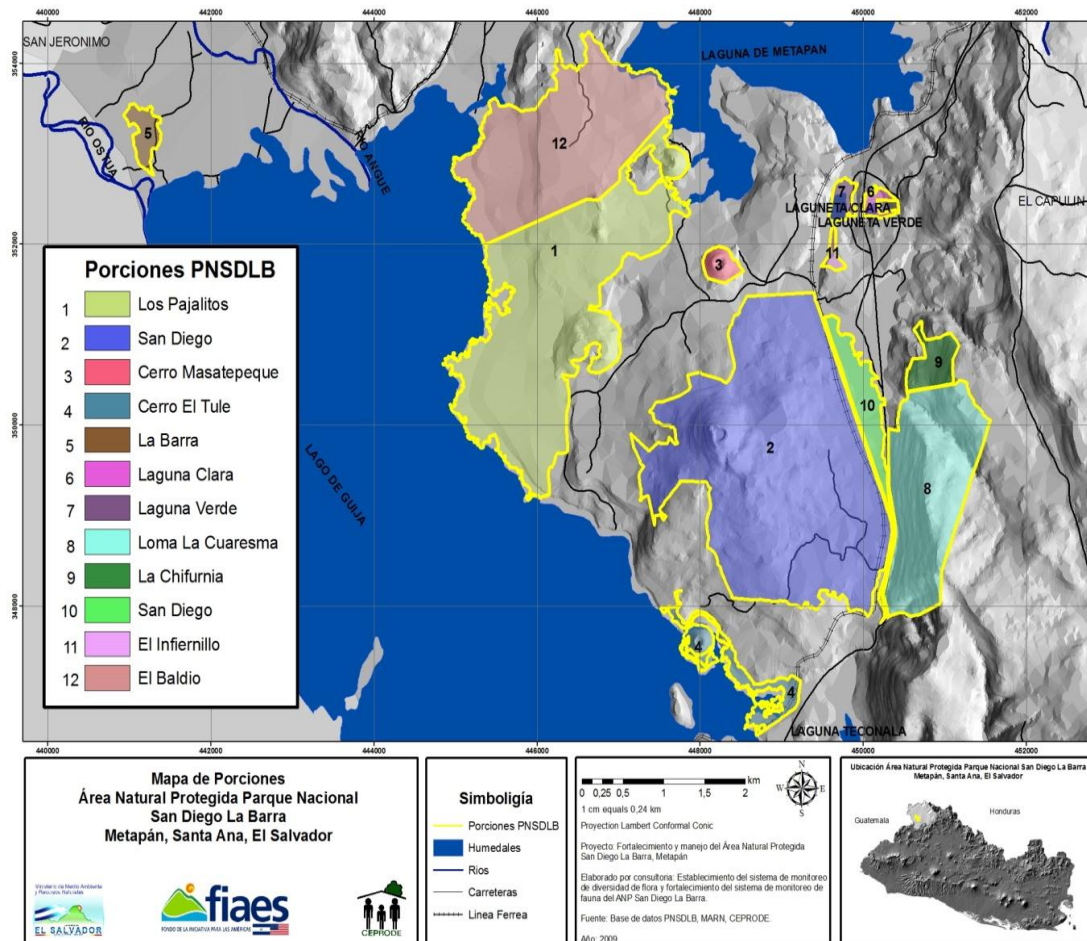


Imagen 2: Mapa de porciones del PNSDLB

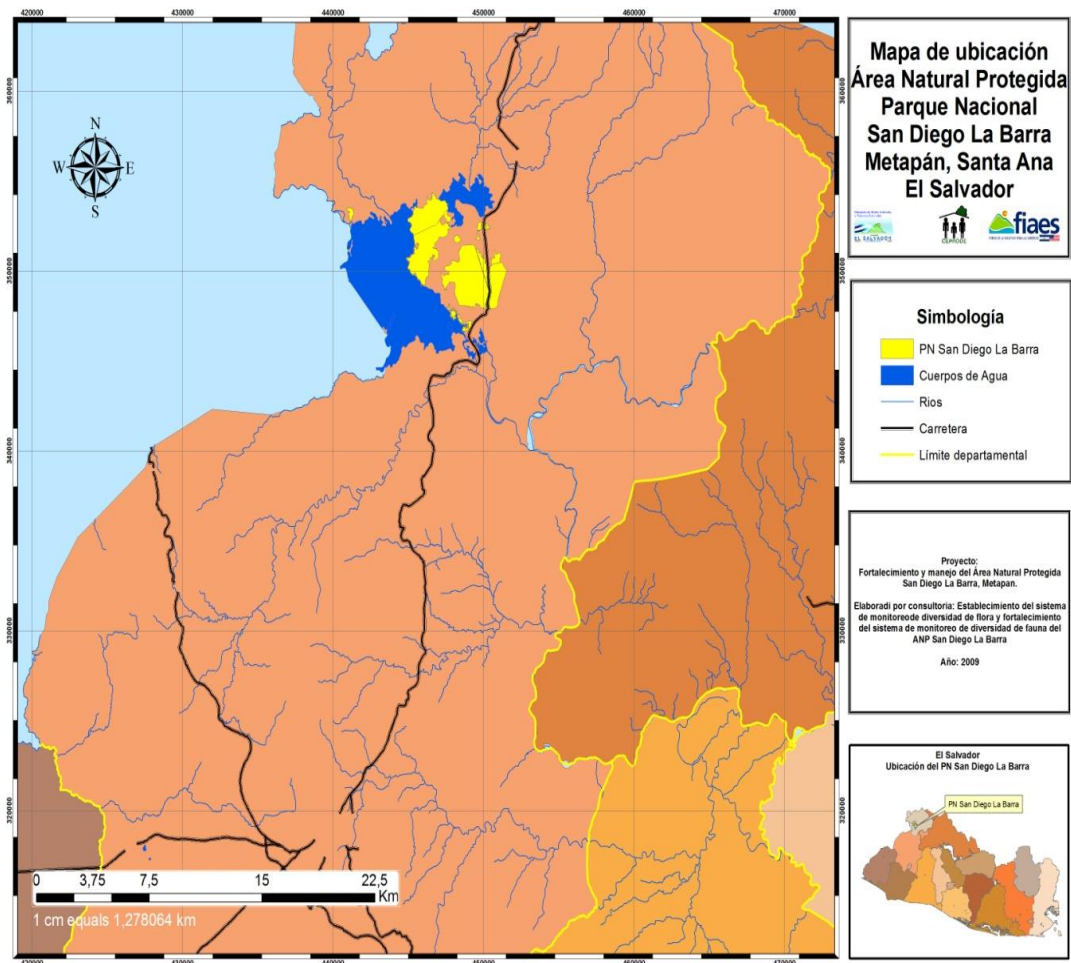


Imagen 3: Mapa de ubicación del Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras



5A. *Sigmodon hirsutus* (encontrado en sector la barra)



5B. *Liomys salvini* (capturado en sectores: pajalitos, masatepec y volcán)



5C. *Peromyscus mexicanus* (capturado en sector la barra)



5D. *Oligorysomys fulvences* (capturado sector la barra)



5E. *Oryzomys fulvences*



5F. *Peromyscus sp.* (Volcán san diego)



5G. Manipulando un *Liomys salvini*



5H. Colectando un individuo para su pronta identificación.



5I. grupo de trabajo



5J Buscando información para identificar especie



5L. medidas somáticas del individuo
