



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

Estudio sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en Manabí (Ecuador)

AUTORES:

Chancay Pico Daniela Divianny
Ponce Posligua Thalía Verónica

TUTOR DE TESIS:

Blgo. José Guerrero Casado

Manabí-Ecuador

2020

DEDICATORIA

Poder culminar uno de mis sueños y una de mis más grandes metas me ha costado mucho trabajo y sacrificio, pero eso no es nada comparado a la gran satisfacción que hoy me da poder decir que soy un Médico Veterinario. Me lleno de mucho orgullo por saber que he logrado hacerlo, pero esto no lo he logrado sola y agradezco todo el apoyo que se me ha brindado.

Dedico todo mi esfuerzo y entrega a Dios por permitirme estar llena de vida y mucha salud durante este proceso, a mi mamá Edilma Pico que ha sido el pilar fundamental de mi vida, es un ser maravilloso gracias a su amor, paciencia y sacrificio he logrado ser una profesional y una buena mujer, a mi segunda mamá Nancy Chancay por estar presente en los buenos y malos momentos de mi vida, gracias a su apoyo y a su amor incondicional he llegado hasta aquí, a mi hermana Mirka Chancay por compartir y estar siempre conmigo y por toda la confianza que ha tenido en mí, a mi padre por brindarme la vida, de manera especial a Lucciola por el amor que me brinda, por motivarme y ayudarme en los últimos momentos de este gran sueño gracias por creer en mí, a toda mi familia por los consejos brindados son importantes en mi vida. Durante este proceso hice amigos y grandes colegas, gracias también por cada consejo y por la amistad que hemos formado, Carla Palacios y Richard Macías admiro su trabajo y dedicación a esta carrera hermosa.

A mis mascotas Scottin, Zeus, Manolo y Dakota por ese amor tan puro y porque ellos han sido el propósito de llegar ejercer esta profesión

Daniela Divianny Chancay

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Thalía Verónica Ponce Posligua

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestra gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre nuestras vidas, de manera a la familia de nosotras por estar siempre presentes en todo momento.

De igual manera agradecemos a la Universidad Técnica de Manabí, a toda la Facultad de Veterinaria, a los docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que podamos crecer día a día como profesionales, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente expresamos el más grande y sincero agradecimiento al Dr. José Guerrero Casado, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Chancay Pico Daniela Divianny
Ponce Posligua Thalía Verónica

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

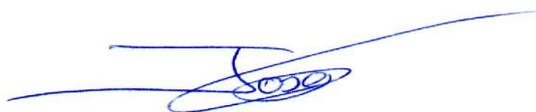
YO, DR. JOSÉ GUERRERO CASADO PHD., DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, EN CALIDAD DE TUTOR DE TESIS.

CERTIFICO:

Que las estudiantes, Chancay Pico Daniela Divianny & Ponce Posligua Thalía Verónica, han realizado su trabajo de Titulación denominado: Estudio sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en Manabí (Ecuador), bajo la Modalidad de proyecto de investigación, previo a la obtención del título de médico veterinario zootecnista, bajo mi dirección y supervisión, el mismo que una vez realizada las observaciones y correcciones del Revisor, se encuentra concluido en su totalidad.

Por lo que las estudiantes pueden hacer uso de la presente para los fines convenientes.

Portoviejo, febrero del 2020



**Dr. José Guerrero Casado PHD.
Tutor del Trabajo de Titulación**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

“Estudio sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en Manabí (Ecuador)”.

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Defensa legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención de Título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
APROBADA POR EL TRIBUNAL

Dr. Edis Macías Rodríguez PhD.
DECANO

Mg. Sc. Juan Pauta Labanda
PRESIDENTE

Dr. Sixto Reina Gallegos PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Víctor Montes Zambrano PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ab. Daniel Cadena Macías
ASESOR JURIDICO (E)



Dr. José Guerrero Casado PhD.
TUTOR DE TESIS

Mg. Sc. Ramadi Zambrano Alcívar
REVISOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DE TESIS.

MVZ. Radami Zambrano Alcivar MG.SC., docente de la Facultad de Ciencias Veterinarias, de la Universidad Técnica de Manabí.

CERTIFICO

Que una vez concluido el trabajo de investigación: Estudio sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en Manabí (Ecuador), realizado en su totalidad por los egresados: Chancay Pico Daniela Divianny & Ponce Posligua Thalía Verónica, fue revisado y cumple con el diseño metodológico propuesto y el rigor científico necesario, siendo en su totalidad original de su autoría.

Cuya revisión ha estado encomendada a mi persona, razón por la cual me permito certificar una vez recibido el informe final del trabajo de titulación, en calidad de Revisor.

Atentamente,

Revisor del Trabajo de Titulación

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

El presente Trabajo de Titulación: Estudio sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en Manabí (Ecuador), realizado previo a la obtención del título de médico veterinario zootecnista, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el contenido y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este proyecto es de mi total autoría, en virtud de esta declaración me responsabilizo por el contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de titulación referido.

Portoviejo, Febrero del 2020.

Chancay Pico Daniela Divianny

Ponce Posligua Thalía Verónica;

INDICE

PORTADA

DEDICATORIA.....	ii
DEDICATORIA.....	Error! Bookmark not defined.
AGRADECIMIENTO.....	iv
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	v
APROBADA POR EL TRIBUNAL.....	vi
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DE TESIS.....	vii
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR	viii
ÍNDICE.....	ix
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	13
INTRODUCCION	15
1. ANTECEDENTES.....	17
1.1. JUSTIFICACION	19
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. Objetivo General.	20
2.2. Objetivos Específicos.....	20
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1. Presencia de los mamíferos en Ecuador.....	21
3.2. Bosque Secos y Bosque Húmedos.....	23
3.3. Cámaras de trampa (foto-trampeo).....	24
3.3.1. Uso de cámaras trampa	25
4. METODOLOGIA	27
4.1. TIPO DE ESTUDIO	27
4.2. UBICACIÓN	28
4.3. Colocación de las cámaras de trampeo	29
4.4. Análisis de las fotografías e Identificación de los animales.....	30
4.5. Identificación de amenaza por cada especie	30
5. ANÁLISIS DE DATOS	32
6. RESULTADOS	33
6.1. Apartado 1. Datos descriptivos	33
6.2. Apartado 2. Comparativo bosque seco y bosque húmedo.....	37
6.3. Comparativa de la frecuencia de especies en el bosque húmedo y bosque seco.	40
7. DISCUSIÓN.....	42

8. CONCLUSION.....	45
9. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	47
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Total de especies	18
Tabla N° 2 Comparación de bosques secos y bosques húmedos.....	19
Tabla N° 3 Registro de especies de bosques secos y húmedos.....	20
Tabla N° 4 Especies más frecuentes que se distribuyen por igual.....	22

INDICE DE GRAFICO

Gráfico N°1 Lugares muestreados.....	28
Gráfico N° 2Frecuencia de presencia de las especies de mamíferos registradas.....	33
Gráfico N° 3 Número de registros para cada 100 noches trampa.....	34
Gráfico N°4: Índice Relativo de Abundancia.....	35
Gráfico N°5: Gráfico de cajas y bigotes mostrando el número de especies de mamíferos registradas en el bosque seco y húmedo.....	38
Gráfico N°6: Figura de cajas y bigotes mostrando el número de registros de mamíferos obtenidos en el bosque seco y húmedo.....	39
Gráfico N° 5: sobre la frecuencia de presencia de las especies en el bosque seco y bosque húmedo.....	40

Chancay Pico Daniela Divianny y Ponce Posligua Thalía Verónica. Tema: Estudio sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en Manabí (Ecuador). Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias. Carrera de Medicina Veterinaria. Pp. 53

RESUMEN

Conocer sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en la provincia de Manabí - Ecuador, fue la principal motivación que llevo a que se realice este tipo de estudio, por otro lado existe un interés por contribuir a la gestión sostenible con garantías para la vida silvestre, sobretodo es importante conocer los factores de riesgo que llevan a la extinción de la biodiversidad, por tal razón siendo Ecuador un país mega-diverso no solo en flora, sino también en la fauna, se plantea el desarrollo de un estudio basado en la técnica del foto trapeo en 19 sitios de la provincia de Manabí- Ecuador. estratégicamente se colocaron las diferentes cámaras, con la finalidad de tener un sistema de monitoreo a los diferentes mamíferos grandes y medianos, el tiempo considerado para la obtención de la imágenes que mostraran la vida de las especies en estudio fue de 30 días, una vez obtenida la información se distribuyeron en cantidad total de especie monitoreadas, las misma que fue de 17 especies entre mamíferos grandes y medianos, señalando que los mamíferos pequeños como los ratones y las zarigüeyas no fueron consideradas aunque si hubo imágenes de ellos, con respecto la diferencia entre frecuencia y la relación entre el tamaño del bosque seco y húmedo para la abundancia de mamíferos. El impacto ambiental que tiene el presente trabajo es positivo ya que contribuirá con datos estadísticos que permitirá en lo posterior aplicar planes estratégicos de conservación y cuidado de la vida silvestre a nivel nacional.

Palabras claves: Mamíferos grandes y medianos, bosques secos- húmedos, monitoreo, cámaras de trampas.

Chancay Pico Daniela Divianny and Ponce Posligua Thalía Verónica. Theme: Study on the conservation status and behavior of large and medium mammals in Manabí (Ecuador). Technical University of Manabí, Faculty of Veterinary Sciences. Veterinary Medicine Career. Pp. 53

SUMMARY

Knowing about the conservation status and behavior of large and medium mammals in the province of Manabí - Ecuador, was the main motivation that led to this type of study, on the other hand there is an interest in contributing to sustainable management with guarantees for wildlife, above all it is important to know the risk factors that lead to the extinction of biodiversity, for this reason being Ecuador a mega-diverse country not only in flora, but also in fauna, the development of a study is proposed based on the photo trapping technique at 19 sites in the province of Manabí- Ecuador. The different cameras were strategically placed, with the purpose of having a monitoring system for the different large and medium mammals, the time considered to obtain the images that showed the life of the species under study was 30 days, once obtained the information was distributed in total amount of species monitored, the same that was of 17 species between large and medium mammals, noting that small mammals such as mice and opossums were not considered although there were images of them, with respect to the difference between frequency and the relationship between the size of the dry and wet forest for the abundance of mammals. The environmental impact of this work is positive since it will contribute statistical data that will allow the subsequent implementation of strategic plans for wildlife conservation and care at the national level.

Keywords: Large and medium-sized mammals, dry-humid forests, monitoring, trap chambers.

INTRODUCCION

La gestión sostenible de la vida silvestre es objeto de considerable atención internacional, debido a la importancia que tiene la conservación de la biodiversidad, la seguridad humana, los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria (UNASYLVA, 2017). El mundo ya está enfrentando una crisis de extinción de la biodiversidad, denominado por algunos científicos como la Sexta Gran Extinción, la cual tenderá a agravarse como consecuencia del cambio climático. Dentro de los impactos que provocarán los cambios - climáticos seguramente serán las condiciones físicas, patrones climatológicos y funcionamiento de los ecosistemas. (FAO, 2013). Debido a que en los bosques tropicales se encuentran una gran biodiversidad de vida silvestre (FAO, 2013). Ahora lo importante es buscar las alternativas más apropiadas para la protección y conservación de estas especies, y los ecosistemas donde viven. Para ello, uno de los primeros pasos es realizar un inventario de las especies que habitan en un determinado lugar, con el fin de obtener una línea base que sirva para establecer futuras medidas de conservación, siendo este el motivo por el cual este proyecto obtiene información de la vida silvestre en los remanentes de bosque de la provincia de Manabí.

La observación realizada mediante un muestreo de foto-trampeo en distintos fragmentos del bosque para conocer la distribución, abundancia y preferencia de hábitats de las especies presentes, es uno de los mecanismos más apropiados para este tipo de estudio, por ejemplo en Ecuador entre la provincia de Manabí-Guayas, en observaciones anteriores de foto trampeo, encontraron especies como *Nasua* y *Panthera onca* (Saavedra & Cun, 2013; Saavedra *et al.*, 2017), las cuales no se registraron en las estaciones olfativas, o con trampas de huellas, pero si fueron detectadas con las cámaras trampa. Una de las posibles causas puede ser el reducido tiempo y área muestreada, además de que los atrayentes pueden no ser muy efectivos para estas especies.

La estrategia que consiste en colocar cierta cantidad de cámaras trampa (con función sensorial, sin afectación ni alteración a la vida silvestre), en bosques con

distinto tamaño y grado de conservación para ver la abundancia de mamíferos. Una vez analizadas las fotografías los resultados obtenidos permiten tener una base de datos de la abundancia, ritmos de actividad, solapamiento de especies, relación entre presas y depredadores. Para posteriormente realizar un estudio comparativo entre bosque seco y bosque húmedo, con el fin de conocer en cuál de los dos ecosistemas en el caso de Manabí bosque seco y bosque húmedo, para determinar que especie está más asociada a un ecosistema a otro.

1. ANTECEDENTES

Ecuador es uno de los 17 países megadiversos del planeta. A pesar de ser un país pequeño, su geografía lo convierte en un escenario perfecto para que convivan multitud de especies. Así, con tan solo 253 370 km², Ecuador se divide en cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos, y 29 regiones bioclimáticas. Todo esto hace posible que Ecuador, con un total de 441 especies de mamíferos, se encuentre en el noveno puesto a nivel mundial, en lo que a número de especies de mamíferos se refiere. Sin embargo, si se compara el número de especies presentes en cada país por su superficie, Ecuador es, el país con mayor riqueza de mamíferos a nivel mundial en relación a su superficie.

A pesar de ser uno de los países megadiversos, la biodiversidad de Ecuador se ve gravemente amenazada principalmente por la deforestación, la cual afecta a todas las regiones del país, siendo la Región Costa la más afectada, donde se deforestaron anualmente 557 km² durante el periodo 2000-2008 (Sierra 2013). La región costa ha sido fuertemente transformada desde el siglo XX, y las masas de bosques se han deforestado para establecer potreros y cultivo. Este hecho ha provocado que, en la actualidad, solo las zonas más escarpadas con fuertes pendientes y de difícil acceso conserven aún manchas de bosque tropical. Sin embargo, la mayoría de los bosques que aún quedan en estos lugares no poseen la estructura y composición de los bosques originales (bosques primarios), debido a la extracción de madera y a la siembra de frutales, cacao, café o plátano (llamados bosques intervenidos o bosques secundarios). Por lo tanto, aparte de disminuir considerablemente el tamaño de la superficie forestal, también se ha alterado la funcionalidad ecológica de los bosques que aún quedan. Este hecho también ha alterado a las comunidades de mamíferos que habitan en estos bosques, sin embargo, existen pocos estudios en la provincia de Manabí sobre el estado actual de las poblaciones de mamíferos de mediano y gran tamaño.

Además, la mayoría de los estudios se han centrado en zonas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (como El Refugio de Vida Silvestre Pacoche o El Parque Nacional de Machalilla), y muy pocos estudios se han realizado fuera de las áreas protegidas.

Por lo tanto, existe un gran desconocimiento sobre las especies de mamíferos que aún habitan en los remanentes de bosque fuera de las Áreas Protegidas, y por lo tanto, no existe información de base que nos ayude a entender cuáles especies son ahora menos abundantes como consecuencia de los cambios que se han producido por la deforestación.

Los estudios previos realizados en la Región Costa de Ecuador demuestran que existe una rica diversidad de especies de mamíferos. Por ejemplo, Cervera et al., (2016) encontraron 18 especies distintas de mamíferos en el Parque Nacional de Machalilla, Lizcano et al., (2016) registraron 16 especies en el Refugio de Vida Silvestre Marina y Costera Pacoche, 12 especies fueron registradas en la Reserva Ecológica Arenillas (Espinosa et al., 2016) 14 especies fueron registradas en el Centro de Rescate y Refugio de Vida Silvestre Valle Alto (Zambrano et al., 2019); y Torres-Porras et al., (2017) encontraron hasta 20 especies distintas de mamíferos en la Reserva Buenaventura, incluyendo avistamiento de mamíferos arborícolas. A pesar de la riqueza de especies detectadas por estos trabajos, existe una gran diferencia entre especies, existiendo algunas especies (como el puma, el jaguar, o el pecarí de labio blanco) con un número escaso de registros en toda la región, desconociéndose el estado actual de sus poblaciones.

1.1. JUSTIFICACION

La fauna de la costa ecuatoriana es tan rica como sus ecosistemas. En este lugar del mundo podemos encontrar desiertos, costas, climas de montaña y selva tropical, siendo la provincia de Manabí una de las provincias con mayor variedad de fauna, siendo motivo de estudio ante la preocupación de la pérdida de especies o que estén en peligro de extinción por la falta de información y las amenazas a su conservación. Como se mencionó anteriormente, los estudios previos han sido realizados dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, no existiendo información fuera de estas zonas. Por tal motivo se plantea el desarrollo de un monitoreo en base a foto-trampeo el mismo que permitirá llevar el control de las especies de algunos lugares estratégicos de la provincia de Manabí.

Lo que se pretende con la recolección de la información en esta tesis es obtener un impacto científico (al generar nuevo conocimiento) y un impacto ambiental (por mejorar el conocimiento sobre los mamíferos de la costa). Logrando ampliar el conocimiento que se tiene sobre los mamíferos de la costa ecuatoriana, los resultados obtenidos aquí serán de gran interés para la ciencia, así como para las personas implicadas de alguna manera en la conservación de especies (Ministerio del Ambiente y asociaciones ecologistas y/o conservacionistas). Con estos resultados se pretenden resaltar la importancia de los bosques remanentes en la costa como hábitats para mamíferos cuya conservación es de interés. Lo que permitirá establecer cuáles podrían ser las especies menos abundantes, las características de los bosques que albergan mayor riqueza, y por lo tanto orientar cuáles deberían ser las medidas de conservación a implementar.

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo General.

Mejorar el conocimiento sobre la distribución, abundancia de los mamíferos en el bosque seco y bosque húmedo tropical de la Costa.

2.2. Objetivos Específicos.

- Monitorear las especies nativas de la zona por medio de cámaras trampas.
- Establecer un ranking de frecuencia y abundancia entre los mamíferos detectados durante el estudio.
- Establecer una comparativa de la abundancia de mamíferos entre el bosque seco y bosque húmedo.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Presencia de los mamíferos en Ecuador

El conocimiento sobre la diversidad de mamíferos en Ecuador ha crecido en la última década, especialmente luego de la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos de Ecuador (Tirira 2001, 2011) y de la Guía de campo de Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007; 2017). En la actualidad Ecuador tiene 441 especies de mamíferos, distribuidas en 201 géneros y 51 familias (Tirira 2011) que viene siendo estudiado. Sin embargo, otros grupos han sido menos estudiados, a pesar de esta diversidad existente, no se cuenta con estudios que describan la riqueza de mamíferos y menos aún están documentadas las especies dentro y fuera de las áreas protegidas.

En un estudio realizado sobre la riqueza y abundancia de mamíferos carnívoros en dos áreas con distinto grado de Intervención en el Bosque Protector Cerro Blanco (Guayas-Ecuador), se logró obtener como resultado la presencia de seis carnívoros identificados hasta nivel de especie, distribuidos en cuatro familias y cinco géneros (Barros, Macías, y Salas, 2018).

En el 2016 realizaron un estudio referente a la Riqueza de mamíferos medianos y grandes del Refugio de vida silvestre marina y costera Pacoche, y de tal investigación resultó que de las 60 cámaras instaladas permanecieron en campo un total de 3735 días/cámara, durante los cuales se obtuvieron 10.210 fotos de animales y 7.195 fotografías de mamíferos medianos y grandes. En total, durante los 5 meses y en los 60 puntos de muestreo, se registraron 16 especies de mamíferos silvestres. El rango de especies de mamíferos muestreados por cada cámara varió de cuatro a 11 con una mediana de seis, algunas especies como el hurón (Lizcano; et. al. 2012).

Para estudiar la abundancia de mamíferos se utilizan métodos directos como los conteos de observaciones directas (Buckland et al. 2004) o métodos indirectos (huellas, heces, madrigueras, etc.) en transectos realizados a pie (Marques et al. 2001; Silveira et al. 2003). Sin embargo, estos métodos exigen un alto esfuerzo logístico y son difíciles de estandarizar y replicar, ya que dependen en gran medida de la habilidad del observador (Iknayan et al. 2014). Las trampas cámara, cámaras trampa o foto-trampeo, proveen una forma alternativa y fácil de estandarizar y de replicar para estudiar mamíferos medianos y grandes (Tobler et al. 2008). Por tal razón se ha llevado al incremento de estudios con cámara trampa en la última década, entre los cuales se incluye la posibilidad de minimizar el error de detección, en especial para algunas especies crípticas, las de hábitos nocturnos y aquellas difíciles de observar, la disminución en su costo y la posibilidad de estandarizar y replicar el mismo muestreo a diferentes lugares (Ahumada et al. 2011; Ahumada et al. 2013; Rovero et al. 2014; Tobler et al. 2008;). En Ecuador se han realizado algunos estudios usando esta metodología, sobre todo en la región amazónica, y particularmente en espacios protegidos como el Parque Nacional Yasuní.

Por lo tanto, es importante considerar los bosques secos y húmedos que existen en la zona costera de Ecuador, pero sobre todo monitorear si alteraciones a quienes hábitat dentro de ellos, ya que esta metodología ha servido a los diferentes investigadores a conocer el comportamiento de los animales silvestre, en este caso los mamíferos medianos y grandes, estas observaciones serán de mucho aporte para la conservación del ecosistema.

Dejando a un lado los animales que forman parte de la vida silvestre de los bosques secos y húmedos de la zona costera de la provincia de Manabí, por tal razón se decidió que para cumplir con el objetivo planteado era necesario ubicar cámaras de foto trampeo que facilitara obtener información importante de los mamíferos que habitan en estos bosques, con tal información se podrá detallar en una base de datos detalles específicos del comportamiento y vida de los animales

de esta zona, también se podrá conocer las condiciones apropiadas o inapropiadas en las que se desarrolla cada una de las especie.

3.2. Bosque Secos y Bosque Húmedos

Los bosques de la región costa de Ecuador se dividen en dos grandes tipos según su fenología: bosques secos o deciduos y bosques húmedos o siempre-verdes. En Ecuador sus bosques secos son poco conocidos, muy amenazados y mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta (Escribano-Ávila et al., 2017). Para conocer y documentar la importancia de los bosques secos, en el año 2004 se inició un estudio sobre la diversidad y usos en particular de los árboles y arbustos de los bosques secos en el suroccidental de Ecuador. (Aguirre et al. 2011) Presentan resultados etnobotánicos de este estudio y la presente contribución se enfoca a dar datos referentes a las formaciones de bosques secos y a la diversidad y distribución de las especies leñosas.

Entre las características y distribución de los bosques secos tenemos que son definidos como las formaciones vegetales donde la precipitación anual es menor a 1.600 mm con una temporada seca de al menos cinco a seis meses, en que la precipitación totaliza menos de 100 mm durante esta época seca (Pennington et al. 2000). Consecuentemente, los procesos ecológicos son marcadamente estacionales y la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, porque sólo se da en la temporada de lluvias. Estos bosques además son de menor altura y área basal que los bosques tropicales húmedos (Moony et al. 1995, Linares-Palomino 2004a, 2004b).

Los bosques secos en el Ecuador se encuentran continuos en la costa y aislados en los valles secos en el callejón interandino. Los bosques de la costa forman parte de la región tumbesina, que aproximadamente abarca 135.000 km², compartidos entre Ecuador y Perú, desde la provincia de Esmeraldas en el norte

del Ecuador hasta el departamento de La Libertad en el NW de Perú (en áreas entre 0- 2.000 m y a veces hasta 3.000 m, que incluyen bosques secos, bosques húmedos, matorrales, desiertos, manglares y páramos). Es un área conocida por su alto nivel de endemismo de especies de flora (Madsen et al. 2001), pero también de fauna: 55 aves y ocho mamíferos endémicos (Stattersfield et al. 1998) (Aguirre, Z. et. al 2011).

A diferencia de los bosques secos los Bosques Húmedos Tropicales cuentan con la más alta biodiversidad en la tierra, convirtiéndose en el hogar de millones de diferentes especies y algunas desconocidas, su conservación es esencial para asegurar la diversidad de especies de fauna y flora del mundo.

3.3. Cámaras de trampa (foto-trampeo)

La cámara trampa es una valiosa herramienta para fotografiar animales de rara ocurrencia y de hábitos nocturnos. Generalmente no molestan a los animales, debido a su camuflaje, la ausencia de sonido al funcionar y el flash es una luz emitida en el espectro infrarrojo, la cual no es visible por la mayoría de los animales por lo que no los afecta. La historia del foto-trampeo empieza 1878 E. J. Muybridge, produjo la primera foto con cámaras disparadas por el mismo animal; a esta cámara se alineó una docena de cámaras que fueron activadas por cuerdas que rompía un caballo al andar (Kucera y Barrett 2011). Durante la década de 1890 George Shiras III inventó las primeras cámaras trampa activadas por animales salvajes. Consistían en trampas con cables que el animal cruzaba y activaba la cámara asociada también a linternas.

Con el rápido desarrollo comercial de las cámaras trampa y la incorporación de la tecnología digital, en los últimos 20 años se produjo una explosión en su uso como una herramienta para realizar estudios de ecología y conservación. Esto se refleja en un crecimiento anual del 50% en publicaciones que involucraron el uso de cámaras trampa durante la década pasada (Rowcliffe & Carbone, 2008;

McCallum, 2013). Entre sus aplicaciones se destacan: inventarios de fauna y detección de especies elusivas o amenazadas; estimaciones de abundancia relativa; estimaciones de densidad, supervivencia y reclutamiento de especies con individuos que sean identificables; desarrollo de modelos de ocupación; estudios de uso de hábitat, dieta y patrones de actividad (Rovero et al. 2013); y la evaluación de presiones antrópicas como la caza (Di Bitetti et al. 2008).

3.3.1. Uso de cámaras trampa

La debida aplicación de las cámaras trampa es uno de los pasos a considerar, Ya que se debe establecer estratégicamente la localización, por lo tanto, se debe tomar de referencia trabajos anteriores para mejorar el uso de las cámaras de trampa. Como punto inicial se debe conocer las condiciones que presenta las cámaras a utilizarse como, por ejemplo; la marca, el modelo de cámara trampa el sistema de programación independiente y el manual de funcionamiento, con estas primeras acciones se está lista para ser usada, recordando que los lugares elegidos dependen también de la cantidad de cámaras a utilizarse. Por otro lado, es recomendable considerar ciertas características de las cámaras para seleccionar el modelo de la cámara trampa adecuado.

Una vez seleccionado el tipo de cámaras, es necesario realizar pruebas de funcionamiento de las cámaras trampa, previo a la salida de campo, esto consisten en verificar que el sistema eléctrico de la cámara no presente fallas (revisión con baterías), que el sensor de movimiento y térmico se active adecuadamente, que el flash o sistema infrarrojo responda y que el sistema de almacenamiento de imágenes y de registro de información de cada fotografía corresponda a lo programado.

Después de las repetidas pruebas de revisión de las cámaras ya pueden ser instaladas en el lugar que se ha programado para monitorear a los animales que van a ser objeto de estudio, la colocación de las cámaras trampa obedece al

objetivo deseado. En este caso de detección de grandes y medianos mamíferos, se ubican en zonas donde el paso de fauna ha sido registrado antes, como en caminos usados por animales o cazadores. La cámara debe estar en posición perpendicular al camino sobre un sector del camino nivelado y plano.

Esta herramienta indispensable para la identificación de los animales que muy poco se logran ver, puede resultar compleja en su aplicación, sin embargo, es un método no invasivo, mucho más amigable con el bienestar animal que los métodos invasivos utilizados actualmente como es la captura de ellos.

La obtención de la información se la realiza mediante la localización de cámaras de foto trapeo (Díaz, Pulido y Payán. 2012), estas cámaras son un dispositivo automático, que es usado para capturar imágenes fotográficas de animales en estado salvaje, se la instala en un sitio difícilmente observado por el animal o animales que se espera registrar.

Cuando “un sensor de movimiento infrarrojo detecta la presencia de un animal” (Díaz, Pulido y Payán. 2012), la foto se toma automáticamente, esta acción permitió observar de cerca el comportamiento de cada una de las especies que se lograron visualizar, en particular los mamíferos medianos y grandes en bosques secos y húmedos de la provincia de Manabí con un total de 100 cámaras.

4. METODOLOGIA

4.1. TIPO DE ESTUDIO

Para el desarrollo del estudio sobre el estado de conservación de grandes y medianos mamíferos en Manabí - Ecuador. Se aplicó la investigación cualitativa la misma que se refiere a una investigación descriptiva-Explicativa, dado a que en uno del objetivo planteado busca mejorar el conocimiento sobre la distribución, abundancia de los mamíferos en el bosque seco y bosque húmedo tropical de la Costa,

Investigación Descriptiva. - Este tipo de investigación descriptiva llamada también de diagnóstico, en el estudio realizado permitió diagnosticar, buena parte de los mamíferos, su distribución, abundancia.

Investigación Explicativa. - También es parte de la investigación porque se encontró la explicación al fenómeno en estudio para comprender, conocer la distribución, abundancia de los mamíferos en el bosque seco y bosque húmedo tropical de la Costa de Manabí

Técnica de recolección de datos. - Para el logro del estudio se utilizó la técnica de foto trapeo, Ya que es una valiosa herramienta para fotografiar animales de rara ocurrencia y de hábitos. Algunos modelos de cámara permiten tomar fotografías como breves videos.

4.2. UBICACIÓN



Gráfico N°1 Lugares muestreados

Se realizó durante la época seca del año 2019, entre el mes de marzo a diciembre con una duración de 10 meses, en diecinueve áreas de muestreo en la provincia de Manabí, en un total de 10 cantones (Pedernales, Jama, Sucre, San Vicente, Chone, Bolívar, El Carmen, Portoviejo, Santa Ana y Montecristi). De las zonas/lugares, diez eran de bosque seco o deciduo y nueve eran de bosque húmedo o siempre-verde.

Los bosques muestreados se dividen en dos grandes tipos según su fenología de acuerdo al sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental (Ministerio del Ambiente, 2013).

Bosques secos, incluyen ecosistemas deciduos y semi deciduos. Los deciduos son ecosistemas donde los periodos secos tienen una duración entre seis a ocho meses y el 75% de los individuos de las especies arbóreas o arbustivas pierden sus hojas, mientras que los bosques semi deciduos, se localizan en zonas donde

los periodos secos tienen una duración máxima de seis meses al año y en el que entre el 75 y el 25% de los individuos de las especies leñosas pierden sus hojas. Bosques húmedos incluyen bosques siempre verdes y bosques siempre verdes estacionales, los bosques siempre verdes estacionales se mantienen con hojas verde todo el año, aunque una parte de ellas caen paulatinamente en épocas seca, pero son reemplazadas por otras nuevas rápidamente no afectando su aspecto siempre verde, mientras que los bosques siempre verdes en periodos de sequía menos de un mes al año mantienen el follaje verde a lo largo de todo el año

4.3. Colocación de las cámaras de trampeo

En cada lugar se ubicaron cinco cámaras durante 30 días aproximadamente, lo que supone un esfuerzo de muestreo de 150 días*trampa aproximadamente. Cada cámara fue ubicada entre 300 y 500 metros de distancia, para que las observaciones sean independientes entre sí. Las cámaras se colocaban a una altura de 50 cm sobre el suelo, en áreas de buena visibilidad. No se utilizaron cebos ni atrayentes, para de esa manera no sesgarnos hacia las especies que se ven más atraídas. Las cámaras fueron atadas a los árboles con un cable de seguridad.

Las cámaras funcionaban las 24 horas, y se programaron para disparar 3 fotografías seguidas con un intervalo de 30 segundos entre dos presencias de animales. Debido a las altas temperaturas que existen en la costa, se ajustó el sensor de temperatura para que así tenga un mejor ajuste. Tras un mes se retiraban las cámaras se extraían las tarjetas SD y se obtenían las fotos.

El esfuerzo de muestreo para cada lugar se calculó multiplicando el número de cámaras por el número de días que estuvieron ubicadas, y de esa manera tenemos un valor estandarizado.

$$\text{Esfuerzo de muestreo} = N.^{\circ} \text{ de cámaras} * N.^{\circ} \text{ de días.}$$

4.4. Análisis de las fotografías e Identificación de los animales

Se consideraron solo las especies de meso y macro mamíferos, descartando las fotografías de micro mamíferos (pequeños roedores y marmosas). Los animales fueron identificados a nivel de especie utilizando el libro Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017). Se consideró una observación independiente si la misma especie era detectada por una misma cámara al menos por intervalos de tiempo de 24 horas, para de esa manera evitar contabilizar el registro de un mismo individuo, es decir dos observaciones independientes.

Para cada lugar, se calculó el número de especies y el número de registros (independientes) de todas las especies dividido entre el esfuerzo de muestreo (N.º días*trampa), calculándose para cada lugar la abundancia cada 100 días*trampa:

$$\text{Abundancia} = (\text{N.º de registros} / \text{N.º días*trampa}) * 100$$

Además, se calculó la abundancia por especie, sumando los registros de cada especie en todos los lugares muestreados.

Para cada especie se calculó la frecuencia de presencia, medida como el número de lugares con presencia dividido con el total de lugares muestreados:

$$\text{Frecuencia de presencia} = \text{N.º lugares con presencia} / \text{total lugares muestreados}$$

Finalmente se calculó el índice relativo de abundancia para cada especie, dividiendo el número de registro para cada especie por el total de registros (Zambrano et al., 2019)

4.5. Identificación de amenaza por cada especie

Para cada especie, se consultó el grado de amenaza según los criterios de Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) a nivel nacional (<http://librorojo.mamiferosdeecuador.com/>) y a nivel internacional. (<https://www.iucnredlist.org/>).

Grados de amenaza según la UICN:

Extinto (EX)

Extinto en estado silvestre (EW)

Extinto a nivel regional (RE)

En peligro crítico (CR),

En peligro (EN),

Vulnerable (VU),

Casi amenazada (NT),

Preocupación menor (LC),

Datos insuficientes (DD),

No aplicable (NA)

No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

5. ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos de frecuencia de presencia, y la abundancia medida como el número de registros y el índice relativo de abundancia de cada especie, se obtuvo un ranking para conocer las especies más frecuentes y abundantes.

Se realizó una comparación del número de especies registradas y la abundancia en cada lugar entre el bosque seco y el bosque húmedo. Esta comparación se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney, debido a que las variables número de especie y abundancia no siguieron una distribución normal.

Finalmente se realizó una comparativa del número de las especies que eran más frecuentes en el bosque húmedo y las que eran más frecuentes en el bosque seco mediante el test de diferencias de proporciones de Fisher. En otras palabras, qué especies están más asociadas al bosque seco y cuáles al bosque húmedo.

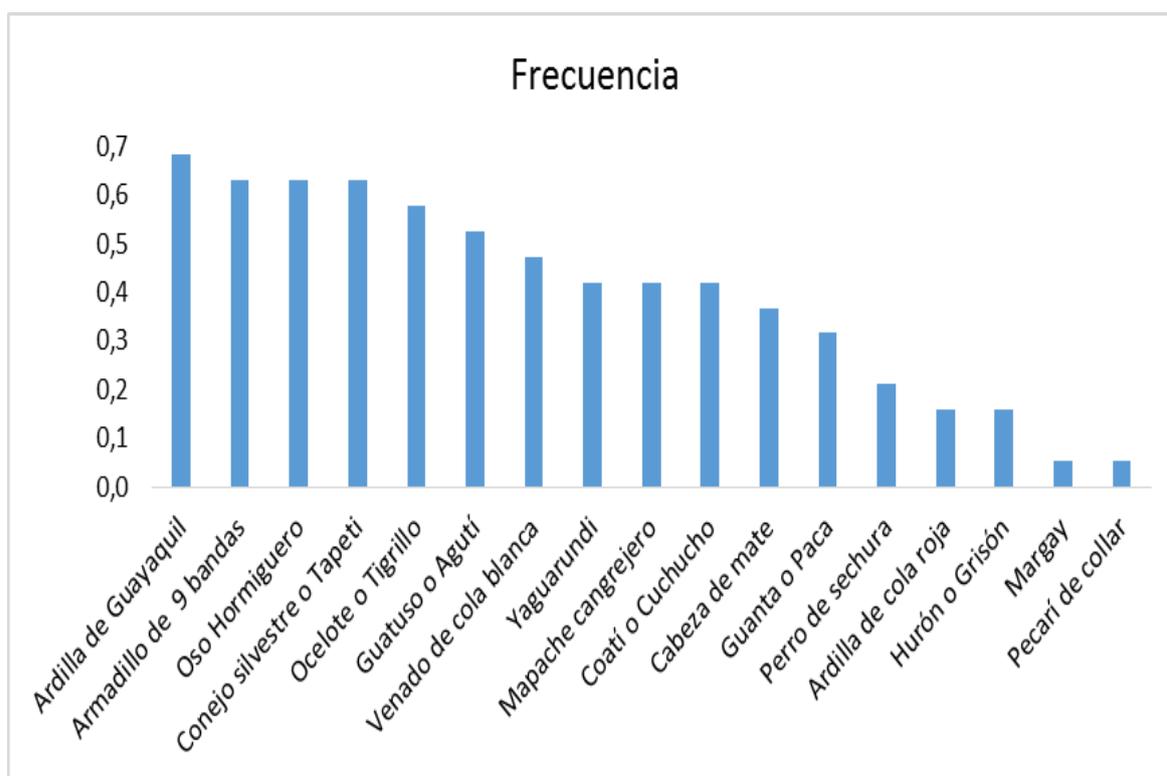
6. RESULTADOS

6.1. Apartado 1. Datos descriptivos

En total se registraron 17 especies distintas de mamíferos, obteniendo 550 registros cada 100 días*trampa.

Las especies más frecuentes fueron el armadillo, el conejo, el oso hormiguero y la ardilla gris, las cuales fueron registradas en más del 60% de los lugares. Por el contrario, las especies, perro de Sechura, ardilla de cola roja, el hurón, el margay y el pecarí de collar, solo fueron registradas en menos del 20% de los sitios estudiados.

Gráfico N° 2: Frecuencia de presencia de las especies de mamíferos registradas en los lugares muestreados durante el estudio.

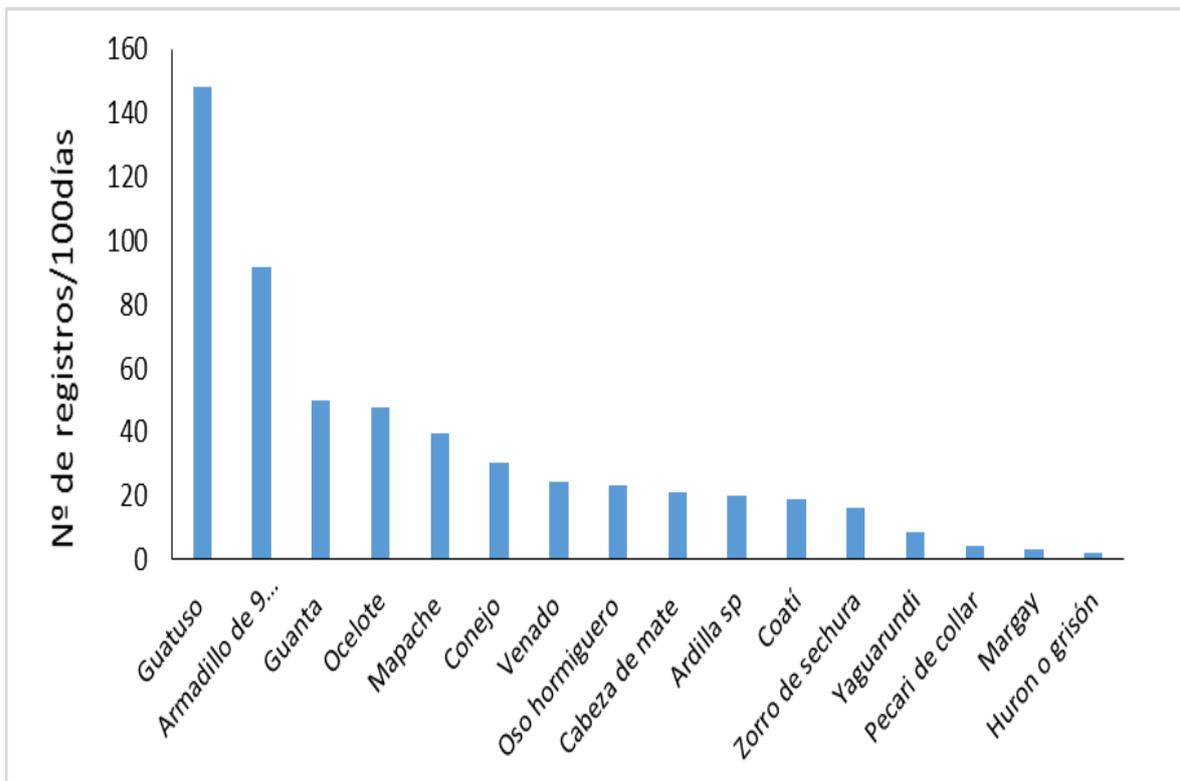


Fuente: elaboración propia

Las especies más abundantes fueron el guatuso, el armadillo de nueve bandas, la guanta, y el ocelote con más de 47 registros por cada 100 noches trampa.

Por el contrario, el yaguarundi, el pecarí de collar, el margay y el hurón fueron las especies menos abundantes con menos de 10 registros cada 100 noches trampa.

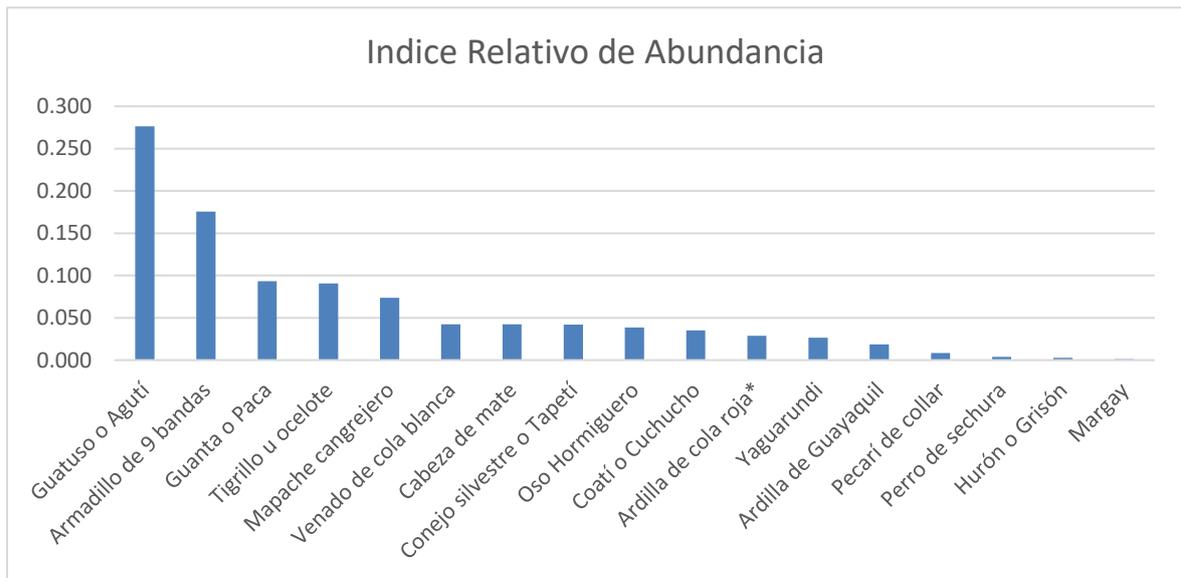
Gráfico N°3: Número de registros para cada 100 noches trampa de cada uno de las especies detectadas durante el estudio



Fuente: elaboración propia.

El índice relativo de abundancia dio a conocer, que las especies como el guatuso, armadillo de 9 bandas acumularon el 41%, mientras que las especies como el Pecarí de collar, Perro de Sechura, Huron o Grisón y Margay la suma de todas ellas fue 16%.

Gráfico N°4: Índice Relativo de Abundancia.



Fuente: elaboración propia.

Tabla N°1. Especies clasificadas en las distintas categorías de amenaza.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría Amenaza Ecuador	Categoría Amenaza Mundial	Frecuencia de presencia	Abundancia (N.º de registro*100 días)	Índice Relativo De Abundancia
Canidae	<i>Pseudalopex sechurae</i>	Perro de sechura	VU	NT	0,211	2,050	0,276
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta o Paca	NT	LC	0,316	50,102	0,175
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de 9 bandas	LC	LC	0,632	94,034	0,093
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuso o Agutí	LC	LC	0,526	148,189	0,091
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo u ocelote	NT	LC	0,579	48,522	0,074
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	VU	NT	0,053	0,758	0,042
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguarundi	NT	LC	0,421	14,127	0,042
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero	VU	LC	0,632	20,631	0,042
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	LC	LC	0,368	22,715	0,038
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache cangrejero	DD	LC	0,421	39,411	0,035
Sciuridae	<i>Simosciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil	LC	LC	0,684	10,007	0,029
Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja*	LC	LC	0,158	15,412	0,026
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre o Tapetí	LC	LC	0,632	22,541	0,019
Cervidae	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado de cola blanca	EN	LC	0,474	22,779	0,008
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	NT	LC	0,053	4,472	0,004
Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Hurón o Grisón	DD	LC	0,158	1,515	0,003
Procyonidae	<i>Nausa Nausa</i>	Coatí o Cuchucho	LC	LC	0,421	18,816	0,001

Siglas de identificación

EN = amenazada; VU = vulnerable; NT = casi amenazada; LC = preocupación menor; DD = datos insuficientes.

De las 17 especies registradas, a nivel nacional y según criterios de la UICN, el 41 % están clasificadas como Preocupación Menor, el 24% como Casi Amenazadas, el 18% como Vulnerable, el 12% como Datos Insuficientes, y el 6 % como En Peligro de Extinción. A nivel internacional, el 88 % como Preocupación Menor y el 12 % como Casi Amenazadas.

6.2. Apartado 2. Comparativo bosque seco y bosque húmedo

La comparación del número de especies registradas en el bosque seco y bosque húmedo fue muy similar (Tabla 2), no existiendo diferencias significativas entre ambos de acuerdo al test de U Mann – Whitney ($W = 91$; $p = 0.9456$).

Tabla N°2: Valor medio minino y máximo del número de especies registradas en bosque seco y bosque húmedo. DE= desviación estándar.

Seco/Húmedo	Media	Mediana	D.E.	Mín.	Máx.
HÚMEDO	6,44	6,5	2,13	4	11
SECO	6,3	6	1,83	4	10

Fuente: elaboración propia

Gráfico N°5: Gráfico de cajas y bigotes mostrando el número de especies de mamíferos registradas en el bosque seco y el bosque húmedo.

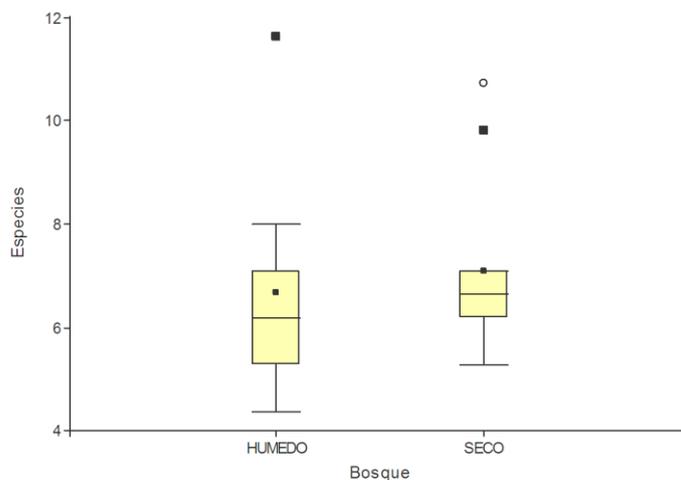


Tabla N° 3 Diferencia de tipo de bosques, de las especies encontradas y su abundancia.

Lugar	Tipo de Bosque	Nº de Especies	Abundancia
1	HUMEDO	5	77,50
2	SECO	5	9,78
3	SECO	6	20,22
4	SECO	10	10,33
5	SECO	7	11,82
6	SECO	6	17,66
7	SECO	5	8,33
8	SECO	7	9,57
9	HUMEDO	6	21,43
10	HUMEDO	5	27,56
11	HUMEDO	7	29,04
12	SECO	11	29,76
13	HUMEDO	5	23,48
14	HUMEDO	12	54,17
15	SECO	6	8,93
16	SECO	7	20,45
17	HUMEDO	7	37,04
18	HUMEDO	4	66,67
19	HUMEDO	8	67,07

Fuente: elaboración propia

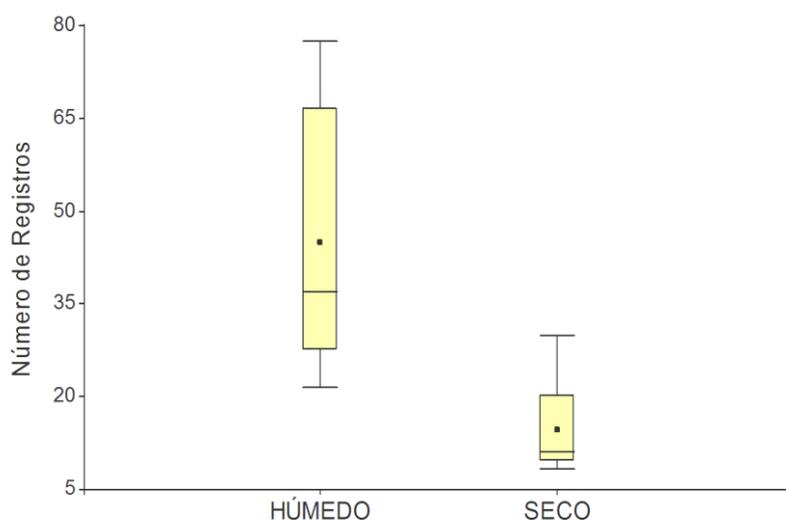
La comparación del número medio de registros entre el bosque húmedo y el seco si mostraron diferencias significativas de acuerdo al test de U Mann – Whitney ($W = 103$; $p = 0,0003$), con un número mayor de registros en el bosque húmedo que en el seco (Tabla N°3; Figura N°4). El número máximo de registros en el bosque seco fue de 29,76, mientras que en el bosque húmedo alcanzó los 77,5 registros/100 días*trampa.

Tabla N°4: Valor medio mínimo y máximo del número de registros en bosque seco y bosque húmedo. DE= desviación estándar.

Seco/Húmedo	Variable	N	Media	Mediana	D.E.	Mín.	Máx.
HÚMEDO	Registros	9	44,88	37,05	21,62	21,43	77,5
SECO	Registros	10	14,69	11,08	7,08	8,33	29,76

Fuente: elaboración propia

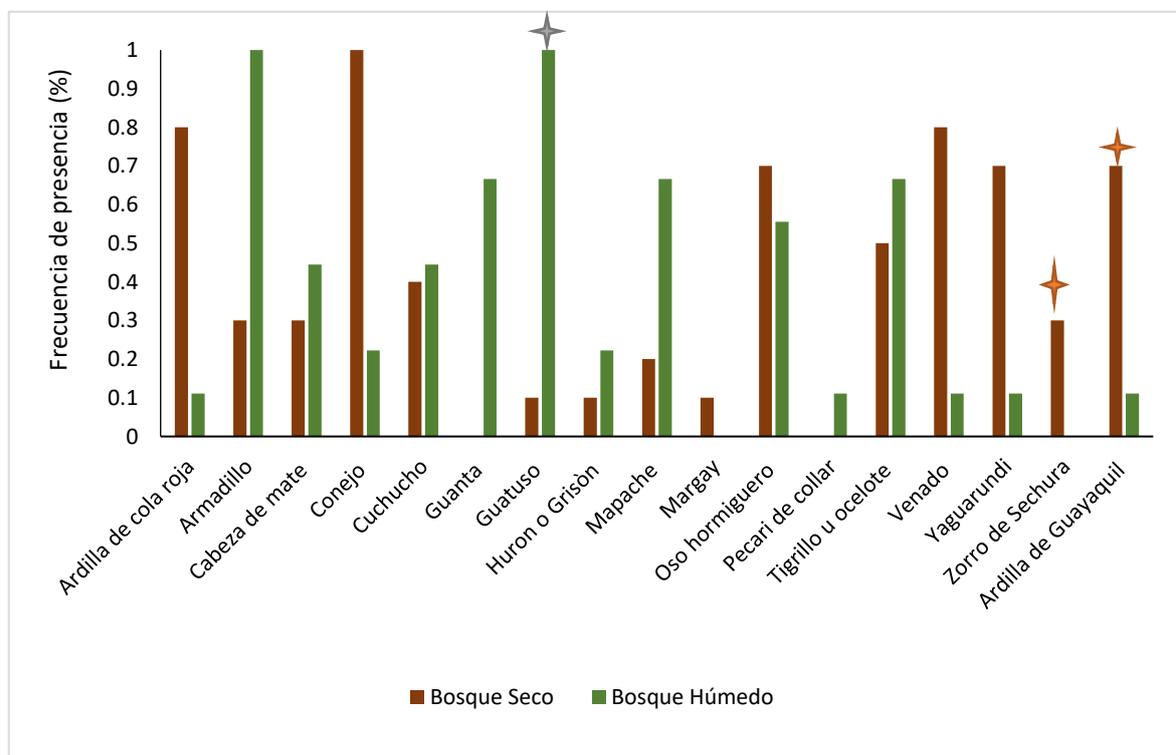
Gráfico N°6: Figura de cajas y bigotes mostrando el número de registros de mamíferos obtenidos en el bosque seco y el bosque húmedo.



6.3. Comparativa de la frecuencia de especies en el bosque húmedo y bosque seco.

De las especies identificadas en las fotografías se observa que el mapache, la guanta, el armadillo y el guatuso son especie que se las encuentra con mayor frecuencia en el bosque húmedo de acuerdo al test de diferencia de proporciones de Fisher ($p \leq 0,05$). Al contrario, las especies como ardilla de cola roja, conejo, venado, yaguarundi, zorro de Sechura y la ardilla de Guayaquil, se las encuentra con mayor frecuencia en el bosque seco, de acuerdo al test de diferencia de proporciones de Fisher ($p \leq 0,05$).

Gráfico N° 5: sobre la frecuencia de presencia de las especies en el bosque seco y bosque húmedo. El símbolo  representa diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Entre las proporciones de acuerdo al test de Fisher.



Fuente: elaboración propia

Tabla N°5: clasificación de las especies en el bosque seco, bosque húmedo o ambos. El pecarí de collar y el margay no han sido tomados en cuenta debido al bajo número de registros

Especies más asociadas al bosque húmedo	Especies más asociadas al bosque seco	Especies que se distribuyen por igual
Guatuso	Venado de cola blanca	cabeza de mate
Guanta	Conejo	cuchucho
Mapache	Yaguarundi	Huron o grisón
Armadillo de 9 bandas	Zorro de Sechura	Tigrillo
	Ardilla de Guayaquil Ardilla de cola roja	Oso hormiguero

Fuente: elaboración propia

7. DISCUSIÓN

El estudio realizado identifica 17 especies de mamíferos silvestres detectados con trampas cámara, ubicados en los bosques secos y húmedos de algunos sitios de la provincia de Manabí. El foto trapeo es una de las herramientas más efectivas y menos invasivos para estudiar los mamíferos terrestres, principalmente los mamíferos medianos y grandes, (Tobler *et al.* 2008; Noss *et al.* 2012). El número de especies de mamíferos que existen en los bosques muestreados podría ser mayor, debido a que existen otras especies de mamíferos arborícolas que difícilmente son captados por las cámaras trampa (Guerrero-Casado *et al.*, 2020) Por ejemplo, durante el trabajo de campo, se ha observado en varios lugares la presencia del mono aullador (*Alouatta palliata*), pero sin embargo no se obtuvieron ninguna fotografía de esta especie.

El número de especies registradas durante este estudio (17), es muy similar al encontrado por Cervera *et al.*, (2016) en el Parque Nacional de Machalilla (18), y por Lizcano *et al.*, (2016) en el Refugio de Vida Silvestre Marina y Costera Pacoche (16). Estos datos sugieren por lo tanto que los remanentes de bosque de región costa fuera de las áreas protegidas también conservan una importante comunidad de mamíferos, y por lo tanto también deberían establecerse medidas para asegurar su conservación más allá de los límites de las áreas protegidas.

Entre los carnívoros registrados en este estudio están el margay (*Leopardus wiedii*), el ocelote/tigrillo (*Leopardus pardalis*) y el yaguarundi (*Puma yaguarundi*) perro de sechura (*Pseudalopex sechurae*), el hurón (*Galictis vitata*) y el cabeza de mate (*Eira barbara*). Sin embargo, no se registraron otras especies de felinos como el puma (*Puma concolor*), cuya presencia en la región costa solo se ha confirmado en la Reserva Buenventura en la provincia de El Oro (Torres-Porras *et al.*, 2017), o el jaguar (*Phantera onca*), reportado únicamente en la Región Costa en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas (Zapata-Río & Araguillín, 2002) y en el Bosque Protector Cerro Blanco (Barros-Díaz, Macías, & Salas, 2018). La ausencia de registros de estas dos especies de grandes felinos,

nos hace pensar que se encuentran prácticamente extinguidos en la región costa (o al menos en la provincia de Manabí), y que sus poblaciones, de ser existentes, se limitarán a algunas zonas remotas mejor conservadas.

Entre los ungulados no registrados, se encuentra el pecarí de labio blanco (*Tayassu pecari*), y el venado rojo (*Mazama goualea*), animales que han sido muy cazados para su consumo como carne de monte, motivo por el cual probablemente se encuentran ausentes o a muy baja densidad en el área de estudio. El pecarí de collar (*Pecari tajacu*), fue únicamente registrado en uno de los 19 lugares muestreados, lo que nos hace indicar que sus poblaciones también son escasas y que su estado de conservación en la costa ecuatoriana es más preocupante de lo que se pensaba.

El mamífero silvestre más grande registrado en el monitoreo realizado con las cámaras fue el venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*), el cual presentó una abundancia de 22,779 por cada 100*noches trampas. Esta especie es tratada en Ecuador como *Odocoileus peruvianus* por Tirira (2007), soportado en estudios morfológicos de Molina y Molinari (1999). Esta especie es exclusiva del bosque seco, y fue detectada en el 80 % de bosques secos muestreados, sin embargo, en general no se obtuvieron muchos registros en cada lugar, lo que nos haría pensar que las poblaciones de venado de cola blanca son pequeñas, aunque esté más ampliamente distribuida. Esta especie está catalogada como en peligro de extinción en Ecuador por la UICN (Tirira, 2011). Debido fundamentalmente a la deforestación y a su cacería, y según los datos recogidos en este estudio, hay un indicio de que esta especie podría estar recuperándose, aunque aún sus poblaciones permanecen a bajas densidades debido al número de fotografías obtenidas en este estudio

Entre los mamíferos medianos silvestres, el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) y la paca (*Cuniculus paca*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), fueron los más abundantes. Además de la paca, se registraron otros roedores como el

guatuso (*Dasyprocta punctata*), ardilla de guayaquil (*Simosciurus stramineus*), y la ardilla de cola roja (*Notosciurus granatensis*), además de una especie de lagomorfo: conejo silvestre (*Sylvilagus brasiliensis*). También se dieron tomas de las zarigüeyas y ratones, pero no se los consideró en el estudio ya que este trabajo estaba centrado en medianos y grandes mamíferos.

Hay que tener en cuenta una importante limitación. Las cámaras han sido ubicadas en bosques con un cierto grado de intervención, es decir, bosques secundarios, fragmentados, no muy extensos y relativamente próximos a núcleos urbanos y caminos, por lo que los resultados podrían variar si las cámaras son ubicadas en masas de bosque mejor conservadas con menor intervención antrópica. Una situación que se pudo evidenciar es que algunos de los lugares existen una fuerte intervención humana que hace uso del bosque y que trae consigo animales domésticos que no son manejados adecuadamente, tal como se evidencia en las trampas cámara que registraron vacas, gatos y sobre todo perros. El libre movimiento de los animales domésticos por el bosque modifica el hábitat natural de las especies e incrementa la probabilidad de transmisión de enfermedad zoonóticas, lo cual pone en riesgo a la fauna silvestre de la zona (Daszak *et al.* 2000). Un caso específico es el del perro, y la zona con mayor presencia de ellos son las menos ocupadas por algunas especies de mamíferos silvestres (Zapata-Ríos y Branch 2018), por lo que se hace necesaria la intervención para el control de los perros ferales.

8. CONCLUSION

Una vez de recopilados y analizados los resultados de las cámaras de trapeos ubicadas en los diferentes sectores de la provincia de Manabí, como se lo explico anteriormente se concluye indicando que:

Se encontraron un número importante de especies de mamíferos grandes y medianos exactamente 17, de los cuales algunas de estas especies están en amenazas a la extinción a nivel nacional. A pesar de que los bosques muestreados tenían un cierto grado de intervención (perturbación), se ha reportado la existencia de una importante comunidad de mamíferos.

Entre las especies que fueron más abundantes están, el armadillo, el conejo, el oso hormiguero y la ardilla gris, las cuales fueron registradas en más del 60% de los lugares donde se ubicaron las cámaras de trampeo y de las especies más frecuentes que otras.

De las especies con mayor afluencia encontradas en el bosque húmedo encontramos, el mapache, la guanta, el armadillo y el guatuso. El venado y el perro de Sechura solo están el bosque seco, así como, el yaguarundi, la ardilla de Guayaquil y el conejo fueron más frecuentes en este tipo de bosque. Esto evidencia la necesidad de conservar tanto los bosques secos como los húmedos, ya que la distribución de las especies es desigual entre estos dos tipos de ecosistemas, siendo necesario la conservación de ambos tipos para asegurar la conservación efectiva de sus poblaciones.

Por lo tanto, estos resultados sugieren que debido a la importante comunidad de mamíferos registrada los bosques fuera de las áreas protegidas también merecen atención, y mayor conservación siendo esto último tema de importancia para las organizaciones competentes y para la humanidad entera.

9. RECOMENDACIONES

Las investigadoras de este proyecto ante las conclusiones antes expuestas se permiten exponer las siguientes recomendaciones:

Es recomendable que se siga manteniendo los estudios sobre el estado de conservación y comportamiento de grandes y medianos mamíferos en Manabí y en todo el territorio ecuatoriano, además, de incluir a los mamíferos pequeños que también son de importancia en la vida de los bosques y suelen ser estudiados con menor frecuencia.

Promover acciones de sensibilización para la población nacional de manera que se proteja tanto a los bosques secos como a los bosques húmedos ya que albergan especies distintas con la finalidad de conservar una mayor diversidad biológica.

Se ha demostrado que los bosques cercanos a poblaciones albergan una importante comunidad de mamíferos y por lo tanto se deben concienciar a las comunidades cercanas sobre la importancia del cuidado de los mismos.

En un estudio a futuro se pueden realizar estudios en bosques de mayor tamaño y/o centrado en ciertas especies amenazadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Aguirre, Z., Kvist, L., & Sánchez, O. 2011. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. Herbario LOJA, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
Disponible en:

<http://beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2011.pdf>

Barros, C., Macías, M. & Salas, J. (2018) Riqueza y Abundancia de Mamíferos Carnívoros en dos Áreas con Distinto Grado de Intervención en el Bosque Protector Cerro Blanco. Guayas-Ecuador.

Barros-Díaz, C., Macías, M., & Salas, J. A. (2018). Riqueza y Abundancia de Mamíferos Carnívoros en dos Áreas con Distinto Grado de Intervención en el Bosque Protector Cerro Blanco (Guayas-Ecuador). *Investigatio*, 11, 99–112.

Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad. 2015. Buenas Prácticas Para La Captura En Vivo y Marcaje De Especímenes De Fauna Silvestre. Disponible en:

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/buenaspracticascapturaenvivoymarcajefaunasilvestre_aprobadocepnbtcm30-431702.pdf.

Díaz, A, y Payan E. 2012 Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Disponible en:
<http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31415/240.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Escribano-Avila, G., Cervera, L., Ordóñez-Delgado, L., Jara-Guerrero, A., Amador, L., Paladines, B., Briceño, J., Parés-Jiménez, V., Lizcano, D.J., Duncan, D.H., Iván Espinosa, C., 2017. Biodiversity patterns and ecological processes in Neotropical dry forest: the need to connect research and management for long-term conservation. *Neotropical Biodiversity* 3, 107–116. doi:10.1080/23766808.2017.1298495

Espinosa CI, Jara-Guerrero A, Cisneros R, et al (2016) Reserva Ecológica Arenillas; ¿un refugio de diversidad biológica o una isla de extinción? *Rev Ecosistemas* 25:5–12. doi: 10.7818/RE.2014.25-2.00

Estudios FAO. 2013. La fauna silvestre en un clima cambiante. Roma disponible en: <http://www.fao.org/3/i2498s/i2498s.pdf>.

Guerrero-Casado, J., Cedeño, R.I., Johnston, J.C. Gunther MS. Primates (2020). <https://doi.org/10.1007/s10329-019-00787-0>

Lizcano DJ, Cervera L, Espinoza-Moreira S, et al (2016) Medium and large mammal richness from the marine and coastal wildlife refuge of Pacoche, Ecuador. *Therya* 7:135–145. doi: 10.12933/therya-16-308

Lizcano DJ, Parés-Jiménez V, et al (2016) A camera trap assessment of terrestrial mammals in Machalilla National Park, western Ecuador. *Check List* 12:1868. doi: 10.15560/12.2.1868.

Ministerio del ambiente del Ecuador (2013) Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>

Saavedra, M., Cun, P., Horstman, E., Carabajo, S., & Alava, J. J. (2017). The Last Coastal Jaguars of Ecuador: Ecology, Conservation and Management Implications. En: A. B. Shrivastav & K.P. Singh (Ed.), *Big Cats* (pp. 111–131). In Tech.

Sierra, R. (2013). Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10 años. Quito, Ecuador: Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends.

Tirira, D. G. (2017). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador (2ª). Murciélago Blanco. Quito- Ecuador

Tirira, D.G. 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. Venado de cola blanca de la Costa (*Odocoileus virginianus peruvianus*). 2da. edición. Versión 1 (2011). Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. <www.librorojo.mamiferosdelecuador.com>.

Torres-Porras J, Cobos ME, Seoane JM, Aguirre N (2017) Large and medium-sized mammals of Buenaventura Reserve, southwestern Ecuador. *Check List* 13:35–45. doi: 10.15560/13.4.35

UNASYLVA, FAO 2017. Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales. Disponible en: www.fao.org/forestry/unasyuva.

USDA-Servicio de Conservación de Recursos Naturales. 1999. Hábitat de Vida Silvestre 1999. Disponible en: https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_001721.pdf.

Vila, A., Aprile, G., Sotelo, V., Sugliano, P., Zoratti, C., Berardi, M. & Montbrun, J. 2016. Cámaras trampa y huemules: ¿una alternativa de monitoreo? Argentina. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ainpat/v44n3/art07.pdf>

Zambrano, RH, Centeno, VA; Solórzano, CB; Crespo-Gascón, S; Guerrero-Casado (2019). Riqueza de especies y abundancia de mamíferos en el Centro de Rescate y Refugio de Vida Silvestre Valle Alto, provincia de Manabí (Ecuador). *La Técnica*. Vol. 22.

Zapata-Río, G., & Araguillín, E. (2002). Estado de Conservación del Jaguar y Pecarí de labio Blanco en el Ecuador Occidental. *Revista Biodiversidad Neotropical*, ISSN 2027-8918, ISSN-e 2256-5426, Vol. 3, Nº. 1, 2013 (Ejemplar Dedicado a: *Revista Biodiversidad Neotropical*), Págs. 21-29, 3(1), 21–29. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5168132>

Zapata-Ríos, G., Branch, L.C., 2018. Mammalian carnivore occupancy is inversely related to presence of domestic dogs in the high Andes of Ecuador. *PLOS ONE* 13(2): e0192346. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192346>.

ANEXOS



Bushnell

M

73F23C

●

06-29-2019 17:44:52

Venado de cola blanca de familia Cervidae su nombre científico es *Odocoileus peruvianus*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en la finca Xanadu, Cantón Sucre - Manabí- Ecuador. 2019-2020



Bushnell

M

82F28C

○

05-23-2019 17:18:10

Yaguarundi de familia Felidae su nombre científico es *Herpailurus yagouaroundi*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en el Peñón del sol- San Clemente -Manabí- Ecuador. 2019-2020



  69F21C  07-07-2019 01:26:56
Tigrillo de familia Felidae su nombre científico es *Herpailurus yagouaroundi*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Xanadu- Cantón Sucre -Manabí- Ecuador. 2019-2020



  84F29C  05-12-2019 17:28:58
Perro de sechura de familia Canidae su nombre científico es *Pseudalopex sechurae*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Peñón del Sol- San Clemente -Manabí- Ecuador. 2019-2020



84F29C



07-13-2019 13:08:33

Cabeza de mate de familia Mustelidae su nombre científico es *Eira barbara*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Portoviejo- Manabí- Ecuador. 2019-2020



75F24C



05-09-2019 00:35:37

Mapache cangrejero de familia Procyonidae, su nombre científico es *Procyon cancrivorus*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Tayna- Manabí- Ecuador. 2019-2020



71F 22C



07-18-2019 21:32:30

Oso Hormiguero de familia Myrmecophagidae , su nombre científico es *Tamandua mexicana*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en El Bálsamo - Manabí- Ecuador. 2019-2020



69F21C



09-16-2019 07:04:09

Coatí o Cuchucho de familia Procyonidae, su nombre científico es *Nausa Nausa*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Jimmy Alava - Manabí- Ecuador. 2019-2020



69F21C



05-10-2019 01:45:30

Armadillo de 9 bandas de familia Dasypodidae, su nombre científico es *Dasypus novemcinctus*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Lodana - Manabí- Ecuador. 2019-2020



CameraName 960.6mb→ 21°C



02-27-2017 01:20:40

Guanta o Paca de familia Cuniculidae, su nombre científico es *Cuniculus paca*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Chone - Manabí- Ecuador. 2019-2020



80F27C



10-10-2019 15:58:47

Guatuso o Agutí de familia Dasyproctidae, su nombre científico es *Dasyprocta punctata*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en la represa La Esperanza, Cantón Bolívar - Manabí- Ecuador. 2019-2020



75F24C



06-03-2019 04:17:50

Conejo silvestre o Tapeti de familia Leporidae, su nombre científico es *Sylvilagus brasiliensis*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Lodana- Manabí- Ecuador. 2019-2020



89F32C



07-24-2019 15:22:38

Ardilla de cola roja, de familia Sciuridae, su nombre científico es *Notosciurus granatensis*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en La Pila- Manabí- Ecuador. 2019-2020



75F24C



05-26-2019 09:17:18

Ardilla de cola roja, de familia Sciuridae, su nombre científico es *Simosciurus stramineus*, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Lodana- Manabí- Ecuador. 2019-2020



Perros domésticos, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Manabí- Ecuador. 2019-2020



Gato doméstico, la toma fue en una de las cámaras ubicada en Manabí- Ecuador. 2019-2020