

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias de la Vida

Leopardus pardalis y su conservación en la isla Santay

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Biólogo

Presentado por:

Clara Jamile Bonilla Llerena
Jorge Andrés Caicedo Tinoco

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2021

DEDICATORIA

Clara Jamile Bonilla Llerena:

El presente proyecto va dedicado a mis padres y hermanos (as) por haberme brindado apoyo durante mi etapa de estudios. También a mis profesores y amigos que siempre confiaron en mí. A mi novio Fernando por darme ánimos de seguir, a mis mascotas por acompañarme en todas las malas noches. Y por supuesto, a mí, por no dejarme vencer de adversidades y culminar esta meta.

Jorge Andrés Caicedo Tinoco:

El presente proyecto lo dedico a mi abuelita Violeta por su amor en vida con el que me ha crecido y que desde el cielo pueda ver con orgullo este logro alcanzado. A mi madre Patricia Tinoco y a mi padre Jorge Caicedo, por su esfuerzo y sacrificio por la gran educación que he recibido. A mis hermanos por su afecto y a mi novia Antonella por su amor incondicional y su compañía en las más grandes adversidades.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al profesor y tutor de este proyecto, Gustavo Domínguez, Ph.D., quien siempre ha evocado en nosotros la mejor parte y nos dio ánimos en las peores circunstancias. Gracias por aclarar las dudas y guiarnos hasta aquí con buen consejo y sus palabras sabias, sin lo cual esto no hubiera sido posible.

Agradecemos a Dios y a nuestras familias, quienes nos brindaron su apoyo absoluto y nos motivaron durante esta etapa de estudio.

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, que me corresponden conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Clara Jamile Bonilla Llerena* y *Jorge Andrés Caicedo Tinoco* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



Clara Jamile Bonilla Llerena



Jorge Andrés Caicedo Tinoco

EVALUADORES

.....
Diego Arturo Gallardo Pólit
PROFESOR DE LA MATERIA

.....
Gustavo Adolfo Domínguez Cazco
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Leopardus pardalis, felino que tiene una función ecológica importante como indicadores de la productividad y el equilibrio de ecosistemas, se encuentra catalogado como especie Casi amenazada (NT). Esta especie tiene preferencia por los bosques primarios y secundarios. A pesar de la importancia ecológica de este felino, en ANRIS existe poca información sobre la ecología y distribución de esta especie, por ello, esta propuesta busca Diseñar un programa de conservación del *L. pardalis* a través del levantamiento *in situ* de datos sobre ecología y amenazas para el desarrollo de estrategias de protección en la isla Santay. Se propuso un muestreo para tomar datos basado en técnicas cuantitativas y cualitativas empleando encuestas, foto-trampas o trampas de pelo. Se propuso un diseño de estrategia de conservación elaborando una matriz para relacionar la información más relevante que pueda servir para la propuesta de la conservación del ocelote dentro de la isla Santay. Para los resultados esperados se estiman 11 sitios adecuados para el foto-trampeo y trampas de pelo que permita obtener registro de la densidad y distribución de la especie en isla Santay. Por lo tanto, el estudio propuesto es clave para identificar los sitios de avistamiento, determinar la abundancia de *L. pardalis*, evitar la degradación de estos hábitats y sugerir la adopción de un programa de conservación no solo para el *L. pardalis*, sino también para aumentar la biodiversidad en isla Santay.

Palabras Clave: *Leopardus pardalis*, isla Santay, ecología, diseño, conservación.

ABSTRACT

Leopardus pardalis, a feline that has an important ecological function as indicators of productivity and ecosystem balance, is listed as a Near Threatened (NT) species. This species prefers primary and secondary forests. Despite the ecological importance of this feline, in ANRIS there is little information on the ecology and distribution of this species, therefore, this proposal seeks to Design a conservation program for *Leopardus pardalis* through in situ data collection on ecology and threats. for the development of protection strategies on Santay Island. Sampling and data collection based on quantitative and qualitative techniques using surveys, photo-traps or hair traps were proposed. A conservation strategy design was proposed by elaborating a matrix to relate the most relevant information that can be used for the proposal of ocelot conservation within Santay Island. For the expected results, 11 suitable sites for photo-trapping and hair traps are estimated to allow obtaining a record of the density and distribution of the species on Santay Island. Therefore, the proposed study is key to identify the sighting sites, determine the abundance of *L. pardalis*, avoid the degradation of these habitats and suggest the adoption of a conservation program not only for *L. pardalis*, but also for increase biodiversity on Santay Island.

Keywords: *Leopardus pardalis*, Santay Island, ecology, design, conservation.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introducción.....	1
1.1 Descripción del problema	2
1.2 Justificación del problema.....	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 Marco teórico	4
1.4.1 Distribución del ocelote.....	4
1.4.2 Ecología, comportamiento, alimentación y reproducción.....	5
1.4.3 Amenazas para el ocelote.....	7
1.4.4 Importancia de la conservación de la especie.....	7
1.4.5 Ecoturismo.....	8
CAPÍTULO 2.....	10
2. Metodología.....	10
2.1 Área de estudio.....	10
2.2 Muestreos y toma de datos.....	11
2.2.1 Presencia o ausencia del ocelote.....	11
2.3 Diseño de estrategia de conservación.....	12

CAPÍTULO 3.....	13
3. Resultados y análisis	13
3.1 Avistamientos de <i>L. pardalis</i> en la isla Santay.....	13
3.2 Patrones de comportamiento de <i>L. pardalis</i>	14
3.2.1 Patrones de alimentación	14
3.3.2 Registros de rastros de <i>L. pardalis</i>	15
3.3 Resultado de levantamiento de información.....	16
3.4. Resultado del diseño de estrategia de conservación.....	17
3.5 Análisis de costo-beneficio.....	17
3.5.1 Análisis de costo.....	17
3.5.2 Beneficios del programa de conservación.....	18
CAPÍTULO 4.....	19
4. Conclusiones y recomendaciones	19
4.1 Conclusiones	19
4.2 Recomendaciones.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	22
APÉNDICES.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Área de estudio: Isla Santay.....	10
Figura 3.1. Sitios de avistamiento de <i>L. pardalis</i>	13
Figura 3.2. Sectores de avistamiento de <i>L. pardalis</i>	14
Figura 3.3 Dieta del ocelote en Santay.....	15
Figura 3.3.1 Zonas para foto trapeo de <i>L. pardalis</i>	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Registro de actividades de <i>L. pardalis</i> en la isla Santay.....	5
Tabla 3.2. Registro de comportamiento social de <i>L. pardalis</i>	14
Tabla 3.4.1 Presupuesto para el monitoreo de <i>L. pardalis</i>	17
Tabla 3.4.2 Presupuesto de visitantes para la isla Santay.....	18

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El ocelote, *Leopardus pardalis* es un felino que se encuentra catalogado actualmente como una especie Casi amenazada (NT) (Tirira, 2011). Dentro de las principales amenazas que tiene este felino se encuentran la fragmentación del hábitat, la caza ilegal por el valor comercial que tiene su piel por lo que se considera uno de los mamíferos más perseguidos (Salvador y Espinosa, 2016), el aumento de actividades antropogénicas en sus áreas de distribución y poca disponibilidad de alimento ocasionando cacería por retaliación (Ehrlich et al., 2010).

El Ecuador cuenta con 7 de 37 especies de felinos registradas a nivel mundial las cuales son vulnerables a diferentes amenazas (Belduma et al., 2020). El orden Carnivora se encuentra representado por 31 especies, dentro de estas el 35,5% están Amenazadas, 12,9% como Casi Amenazadas, 12,9% con Datos Insuficientes y 38,7% que no se encuentra en la lista de categoría de conservación (Tirira, 2011).

La distribución del ocelote en el Ecuador comprende desde regiones tropicales y subtropicales del occidente, oriente y hasta Los Andes. Esta especie tiene preferencia por los bosques primarios y secundarios. Existe poca información de la ecología de esta especie y por lo general la información existente se genera mediante observaciones en regiones tropicales de tierras bajas debido a que esta especie tiene hábitos nocturnos y habitualmente evita el contacto con las presiones humanas (Nivelo et al., 2019). Según Tirira (2011) se tiene evidencia que en un período de 3 años se han sacrificado al menos 400 ocelotes en la provincia de Esmeraldas mientras que en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno ubicada en la provincia de Sucumbíos se sacrificaron 342 individuos en un periodo de 10 años.

Los recursos que no tienen uso sostenible incrementan el riesgo de la biodiversidad y a la comunidad que dependen de la misma, por lo que, una de las estrategias para la conservación de las especies animales es implementar áreas protegidas a pesar de que estas se encuentren alrededor de grandes ciudades. En este caso, el

Área Nacional de Recreación Isla Santay ANRIS está ubicada en la provincia del Guayas y fue creada con el objetivo de mantener los recursos naturales, aumentar el ecoturismo, conservar el valor cultural e histórico (Torres-Domínguez, 2020). En los últimos años, dentro de esta área se ha incrementado actividades antropogénicas como la tala de árboles para levantar infraestructuras en ANRIS, lo cual podría afectar al *L. pardalis* especie que tuvo registros desde el 2001 junto con otros mamíferos que forman parte de la biodiversidad de esta zona (Jaramillo et al., 2002).

El orden Carnivora tiene una función ecológica importante como indicadores de la productividad y el equilibrio de ecosistemas. A pesar de la importancia ecológica de este felino, en ANRIS existe poca información sobre la ecología y distribución de esta especie. Esta información podría resaltar la importancia de conservación de esta especie para potenciar el ecoturismo en ANRIS. Por este motivo es importante que en isla Santay se implemente un programa de conservación de las especies que se encuentran dentro de categoría de conservación como *L. pardalis* para generar información sobre la ecología, comportamiento e identificar los sectores más concurridos por este felino para promover estrategias efectivas de conservación para esta especie.

1.1. Descripción del problema

La pérdida de ecosistemas causa una reducción en la densidad poblacional de *L. pardalis* como respuesta al incremento de las actividades humanas tales como: la caza ilegal o la caza por retaliación. Además, el uso inadecuado de los recursos naturales como la tala de árboles para el levantamiento de infraestructura puede incrementar potencialmente el riesgo de la pérdida de biodiversidad, por lo tanto el crecimiento urbano en conjunto con otras actividades humanas puede afectar directamente a las poblaciones del ocelote. Esta especie se encuentra en estado de conservación Casi Amenazada según UICN, por ser vulnerable a los cambios en los ecosistemas, la baja disponibilidad de alimentos, el comercio ilegal de su piel y la poca tolerancia a los asentamientos humanos.

Por esta razón es necesario implementar un programa con diferentes estudios del ocelote ya que actualmente se cuenta con poca información sobre el comportamiento, las interacciones con otras especies, patrones de movimiento y preferencias alimenticias en zonas marino-costeras como la isla Santay. La isla Santay no cuenta con una base de datos actualizados sobre la abundancia y distribución de esta especie, por lo que a pesar de la importancia del rol ecológico de estos felinos sin esta información no se puede generar estrategias eficaces de conservación.

1.2. Justificación del problema

Cuando se integran los criterios de los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU como parte de la iniciativa para mejorar las estrategias de conservación de especies animales como el caso del *L. pardalis* que tiene un papel importante para el equilibrio ecológico, se necesita coleccionar información relevante para poder diseñar un programa de conservación en isla Santay. Por esto es importante comenzar con las encuestas a la comunidad y a los guardaparques para identificar los sectores donde se ha observado esta especie. Asimismo, con esta información se puede definir sitios de avistamiento, donde se puede analizar los factores que amenazan a esta especie como fragmentación o recuperación de los diferentes hábitats dentro del área protegida.

El uso de cámaras trampa podrá aportar al estudio de comportamiento y conocer las preferencias alimenticias de esta especie. Además, las salidas de campo en la zona de estudio permitirán determinar patrones de distribución dentro de la isla. Finalmente, el levantamiento de esta información servirá para despejar las dudas sobre la ecología de esta especie dentro del área de estudio y poder sentar las bases para la implementación de posibles estrategias que permitan la conservación del ocelote a través de un programa de conservación en la isla Santay que apoye a la protección de esta especie Casi Amenazada y potencialmente promover el ecoturismo basado en avistamientos de esta especie como recurso económico para la comunidad local.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un programa de conservación del *Leopardus pardalis* a través del levantamiento *in situ* de datos sobre ecología y amenazas para el desarrollo de estrategias de protección en la isla Santay.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Localizar en un mapa los avistamientos de *L. pardalis* por medio de encuestas a guardaparques y miembros de la comunidad de la isla Santay.
2. Registrar el nivel de conocimiento, amenazas, empatía y aceptación de *L. pardalis* de los habitantes y visitantes de la isla Santay con el apoyo de encuestas.
3. Estudiar los patrones de comportamiento alimenticio, abundancia y distribución de *L. pardalis* en la isla Santay mediante salidas de campo y uso de cámaras trampas.
4. Proponer una estrategia de conservación para la especie felina *L. pardalis* dentro del plan de manejo de la isla Santay.

1.4. Marco teórico

1.4.1. Distribución del ocelote

La especie *L. pardalis* está presente en zonas con densa cobertura vegetal, las cuales abarcan bosques de varios tipos: caducifolio, subcaducifolio, perennifolio, mesófilo de montaña, de pino, encino, espinoso, de galería; y también en matorrales, manglares, pastizales o sabanas. *L. pardalis* es considerado un felino del neotrópico porque se distribuye desde el sur de Estados Unidos en América del Norte hasta la región norte de Argentina en América del Sur (Cacelin, 2015).

Con respecto a su presencia en distintos países de América, se puede decir que en México se distribuye desde el oeste en el estado de Sonora hasta el este en los estados de Tamaulipas y Nuevo León. Ya en Sudamérica, tenemos que en Venezuela gracias a la fauna de las islas Trinidad y Margarita se pueden encontrar

individuos autóctonos de esta especie en esos territorios. En Colombia está presente en las selvas amazónicas hasta regiones andinas y del Orinoquia, llegando hasta los 3000 msnm. Aquí en Ecuador, la distribución de esta especie va desde regiones tropicales y subtropicales de la zona occidente y de oriente hasta los 1900 msnm (Cacelin Castillo, 2015; Meiri et al., 2004; Niveló et al., 2019; Payán & Soto, 2012).

1.4.2. Ecología, comportamiento, alimentación y reproducción

Esta especie de felino es de tamaño mediano con un peso comprendido entre 8 kg y 15 kg, con un cuerpo delgado y mide aproximadamente 1 metro de longitud por lo que prefiere diferentes tipos de cobertura forestal como ciertos bosques densos y dosel cerrado para usarlo como hábitat, que esté distanciado de carreteras, asentamientos o elevaciones, evitando también pendientes y que esté muy lejos de ríos o lagos, aun así, se adaptan muy bien a otras variables ambientales ya que no influyen en sus asentamientos para convivencia. Esto indicaría que son depredadores adaptados a su entorno gracias a su tamaño y anatomía, siendo capaces de progresar en bosques poblados con presas adecuadas (Wang et al., 2019).

En el estudio de Cruz-Rodríguez et al. (2015), se indicó que el ocelote usa hábitats que estén a su disposición y que sean zonas cercanas al agua. Asimismo se estudió el paso de esta especie por carreteras secundarias que no resultaron de su preferencia, aunque no se consideró el paso por pequeños senderos humanos. Se constató la capacidad del ocelote a adaptarse a hábitats fragmentados y hábitats abiertos que los usa para moverse de manera especial cuando no hay depredadores. Los autores recomiendan que los ocelotes pueden convertirse en sustitutos de conservación como nuevas especies clave y emblemáticas en diversos paisajes tropicales.

Sobre el comportamiento del ocelote se conoce que presenta una mayor actividad en horas de la noche, haciéndolo una especie de hábitos nocturnos, sin embargo disminuye su actividad al amanecer, cuando las hembras prolongan más su movilidad que los machos. Según el estudio de Torres-Romero et al. (2017), los

ocelotes son más abundantes en regiones que comprenden desde la selva mediana, la vegetación secundaria hasta la sabana.

Con respecto a su alimentación, el ocelote es carnívoro arborícola lo que le permite ser audaz en la caza en los árboles, así como también en el suelo. Este felino prefiere mamíferos de menor tamaño, aunque también ingiere roedores grandes, murciélagos, raposas, algunas aves, peces y reptiles. Cuando el ocelote está en cautiverio, los ocelotes presentan estrés que se denomina estereotipias y se detecta porque los individuos hacen movimientos circulares en un solo lugar o saltos de un lugar a otro, hecho que sucede por estar encerrados y con personas presentes (Rocha y Siñani, 2019).

Las técnicas que los ocelotes usan para cazar su alimento varían, desde acechar a sus presas o esconderse y esperar el momento oportuno para tomar de sorpresa a su presa. Los porcentajes de la dieta del ocelote generalmente consiste en un 66% de mamíferos pequeños, 12% de reptiles, 11% de aves, 10% de murciélagos, mamíferos en árboles y roedores grandes y finalmente un 2% de peces. Los ocelotes no consumen presas grandes con frecuencia, pero sí lo hacen podrían abarcar: perezosos, pacas, guantas, puercoespines, venados de cola blanca, y hasta tortugas. Según Emmons (1987), el consumo de presas varía con respecto al peso de cada individuo, por ejemplo un ocelote de aproximadamente 10 kg puede consumir alrededor de 900 g de presa por día.

Generalmente, los machos son más grandes que las hembras (Machado et al., 2020). Los ocelotes alcanzan la madurez sexual a los 24 meses lo que les permite iniciar su etapa de reproducción. La gestación suele ocurrir por un corto periodo de gestación de alrededor de 72 a 82 días, las hembras pueden parir entre 1 y 3 crías. Las crías al momento de su nacimiento pesan casi 250 g y sus ojos no los abren hasta después de 20 días. Se conoce que los ocelotes en cautiverio pueden llegar a vivir hasta 20 años, tiempo que disminuye en si esta especie se encuentra en estado natural (Urango, 2016).

1.4.3. Amenazas para el ocelote

Los animales carnívoros son vulnerables cuando hay pérdida de sus hábitats o hay fragmentación de estos. Esta vulnerabilidad ocurre porque los ocelotes necesitan espacio y un alto número de presas para su alimentación. Los movimientos de estos felinos se ven afectados por cambios en el paisaje que se producen por la tala de árboles, y la consecuente degradación de bosques o desarrollo antropogénico, Todo esto ocasiona que el ocelote disminuya su aptitud reproductiva y su potencialidad a la adaptabilidad (Allendorf y Luikart, 2012).

En estudios anteriores (Velasco et al., 2015; Reynoso et al., 2016), se reportó que la pérdida de vegetación primaria se debe a la influencia de actividades como la agricultura y ganadería, de manera especial áreas con cobertura vegetal que están cercanas a los cuerpos de agua o centros de poblaciones humanas. Estas actividades que promueven el crecimiento de asentamientos de humanos causan más deforestación y fragmentación del paisaje y como consecuencia hay una reducción del hábitat del ocelote. Asimismo, esta pérdida de hábitat aumenta la frecuencia de desplazamientos del ocelote de su hábitat natural y encuentros entre los ocelotes y pobladores, lo que se convierte una amenaza que podría llegar a ser fatal para esta especie.

1.4.4. Importancia de conservación de la especie

El felino, *L. pardalis* posee una regulación específica que es dada por los países donde es autóctono, además desde la vista internacional, la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) lo tiene catalogado como una preocupación menor y en el CITES está incluido como amenaza de extinción cuando se lo comercializa (Urango, 2016).

En diferentes estudios se reporta que los ocelotes prefieren hábitats conservados donde no existan muchos disturbios humanos, por lo que su principal problema para la conservación es la pérdida de manera paulatina de áreas o zonas donde la cobertura vegetal es densa (Torres-Romero et al., 2017). Esta pérdida de vegetación causa el desplazamiento del ocelote con lo cual el ecosistema pierde a un gran depredador dejando en riesgo la cadena alimentaria de algún hábitat

específico. Una de las estrategias de conservación sugeridas por Torres-Romero et al. (2017) para esta especie es que debe poseer la protección de zonas con cobertura vegetal densa ya sea en áreas protegidas o no protegidas, lo cual garantizaría hábitats siempre disponibles y no perturbados para estos felinos.

1.4.5. Ecoturismo

Las sociedades usan medios que produzcan servicios o bienes para sus necesidades, ciertos sectores sociales se enfocan en los beneficios que pueda ofrecer la naturaleza, por lo que el gobierno puede ser un intermediario entre los empresarios del turismo y las comunidades locales para el manejo de planes de ecoturismo. Esta actividad permite el uso del medio natural siempre y cuando se cuide y proteja al ambiente, se admire la cultura ancestral, se aprecie la flora y fauna del lugar para alcanzar una sustentabilidad económica y ecológica (Rebollo, 2012).

En Ecuador existen muchos sitios donde se desarrolla ecoturismo. En la provincia del Guayas se localiza la isla Santay que cuenta con un bosque tropical seco que alberga un gran número de especies animales, pero se ve amenazada por actividades antropogénicas y por falta de protección a través de la legislación nacional. La isla Santay cuenta una extensión de 96,9 ha. para servicios de ecoturismo gestionado por la Asociación de Ecoturismo de San Jacinto de Santay que están reguladas bajo el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (Croes y Rivera, 2017). Estas regulaciones incluyen documentos donde se registran las visitas de turistas a sitios o zonas de área protegidas o no protegidas, dentro del ecoturismo ecuatoriano. Desde los años 2001 al 2013 no existen registros de visitas al Área Nacional de Recreación Isla Santay. A partir del año 2014 se comenzaron a registrar las visitas que en este año se registraron 700 mil visitas. Posteriormente en los siguientes años se observa una caída en el registro de visitas. Así, en 2015 fueron 483 mil, en 2016 se tuvo 344 mil, en 2017 fueron 278 mil, en 2018 se registró 118 mil, en 2019 se tuvieron 138 mil, en 2020 se consiguieron 25 mil visitas y finalmente hasta septiembre de 2021 se han conseguido 46 mil visitas (MAE, 2015). Con los datos anteriores se demuestra que hubo una disminución porcentual de más del 90% en el número de visitas en esta área nacional de recreación entre 2014 y 2020. Asimismo, se observa que hubo un

incremento significativo de más de 80% en 2020, año donde se inició la pandemia de COVID-19 en Ecuador. Esto permite entender que el ecoturismo tiene viabilidad en esta región de la provincia del Guayas, hecho válido y sustentado por el estudio de Diaz (2021). Este estudio recomienda que se realicen evaluaciones constantes con respecto al servicio turístico de la isla, también sugiere actividades donde se fomente el turismo como festivales culturales y patrimoniales, así mismo, indica que se deben usar estrategias para una mejor percepción de los servicios que se ofrecen como por ejemplo alquiler de bicicletas, restaurantes, quioscos de productos artesanales, paseo en bote o transporte fluvial etc., y por último exhorta a que los pobladores deben recibir capacitaciones de guías para las rutas del bosque. Todas estas actividades contribuirían a un aumento de ecoturismo tanto nacional como internacional de la mano de estrategias de comunicación digital.

CAPÍTULO 2

2.1. Área de estudio

La isla Santay es un humedal ubicado en la desembocadura del río Guayas y constituye un Área Nacional de Recreación que es parte del Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas de Ecuador (MAE, 2010). Como se puede ver en la figura 2.1, el territorio de la isla Santay se extiende por 4 705 hectáreas y es una de las zonas más concurridas de turismo sostenible. En la isla habitan comunidades locales que se distribuyen dentro de las áreas protegidas del sistema nacional (Vera y Díaz, 2017). Esta isla es de origen sedimentario que a través de miles de años fueron transportados por los ríos Daule y Babahoyo, y su posición indica que recibe una gran influencia de las mareas. El relieve de la isla Santay se mantiene plana en toda su topografía. La flora y fauna son únicas y su posición geográfica ha limitado el movimiento migratorio de especies, pero también se ha convertido en un refugio natural. Sus elementos más importantes son los manglares, la avifauna, la flora y la fauna terrestre.



Figura 2.1. Área de estudio: Isla Santay. Imagen tomada de Google Earth, 2022.

La isla Santay posee una gran abundancia de manglares hasta cinco especies y es reconocida como humedal de importancia internacional o sitio Ramsar. El ecosistema de esta zona es de bosque seco tropical (Díaz, 2021). Además, la isla alberga 13 especies de mamíferos registrados como especies amenazadas de flora

y fauna silvestre en el CITES y UICN (MAE, 2010). Hoy en día para evitar repercusiones ambientales ya sea por visitantes o habitantes locales se ha restringido el paso a ciertas áreas (Zambrano et al., 2019). El perfil de los turistas más destacado de los visitantes en la isla Santay es el joven ecoturista que cursa o ha cursado la educación (Croes y Rivera, 2017).

2.2. Muestreos y toma de datos

2.2.1. Presencia o ausencia del ocelote

Para determinar la presencia o ausencia del *L. pardalis* en la isla Santay se propone a continuación una metodología basada en técnicas cuantitativas y cualitativas. Entre las técnicas cuantitativas emplearemos encuestas, trampas ya sean estas foto-trampas o trampas de pelo.

La encuesta es una técnica cuantitativa muy valiosa que puede generar información confiable de forma indirecta. Esta estrategia se ha empleado para recopilar información básica relevante acerca de los avistamientos de ocelote en la isla Santay. Esta encuesta tiene diferentes versiones dependiendo a quien es dirigida, ya sea un público general, habitantes locales, y los guardaparques del Ministerio de Ambiente. El objetivo aquí es levantar información sobre las observaciones del *L. pardalis* para mapear los sitios de avistamiento del ocelote más comunes en la isla Santay. La encuesta 1 se la puede encontrar en el apéndice A.

Para este proyecto, también se emplean los siguientes tipos de trampas: foto-trampeo y trampa de pelo. El foto-trampeo se realiza mediante la colocación de cámaras trampa en el sotobosque, mimetizadas con el entorno. Debido a que las cámaras a usar son del tipo cámara con retraso mínimo, US\$500 por unidad, es necesario estudiar el área, para elegir zonas de avistamientos estratégicos especialmente en zonas menos transitadas por humanos o las zonas que se identificaron a partir de las encuestas de la población local y los guardaparques. La revisión de los datos recolectados fue de 2 veces por semana. Durante dicha recolección se revisó el estado del entorno de las cámaras para detectar la presencia de huellas, marcas en los árboles, o excrementos. Para esto la ubicación

de las cámaras se registró detalladamente como se indica en el registro 1 que se encuentra en el apéndice B.

Para las trampas de pelo, éstas se las puede ubicar en lugares adyacentes a las cámaras trampa donde se puede poner alimento y/o lociones de alimento que producen en los felinos como estímulo para atraerlos hacia la trampa de pelos (Chávez et al., 2013). En este caso se retiene oportuna la colocación de trampas de pelo, en dichos lugares. La trampa de pelo es un método simple y de bajo costo. La trampa posee adhesivos que retienen los pelos de los mamíferos. Dado que se podría recolectar pelos de varias especies la mejor estrategia es colocar dichas trampas en el área de estudio con una carnada como recomienda (Fasola et al., 2005). Para el caso del *L. pardalis*, se coloca la cinta ya sea en un tapete camuflado o en superficie de troncos de árboles, en particular en los costados, a la altura de 40 centímetros del suelo para evitar el apego del pelo de mamíferos pequeños, pero a una altura alcanzable para el ocelote.

Para las técnicas cualitativas, se hace una búsqueda exhaustiva de información bibliográfica. Es así como en estudios previos (Kendall y McKelvey, 2008; Baca y Sánchez-Cordero, 2004; Juárez-Sánchez et al., 2007) se pueden comparar las muestras de pelo al microscopio estereoscópico (40X) y analizar los patrones de médula de pelos para identificar hasta el nivel de especie (Chávez et al., 2013).

2.3. Diseño de estrategia de conservación

Una vez que obtengamos la información mediante las encuestas, cámaras trampa, trampas de pelo y posibles observaciones en terreno, se elaborará una matriz para relacionar la información más relevante que pueda servir para la propuesta de la conservación del ocelote dentro de la isla Santay. También, en esta sección se apoyará con una revisión exhaustiva de artículos académicos y planes de manejo de otras áreas protegidas tanto nacionales como internacionales que estén relacionados con este tópico usando las bases de datos de Science Direct, Google Scholar y Scielo.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En esta sección se presentan los resultados esperados de la propuesta del diseño de programa de conservación de *L. pardalis* en la isla Santay mediante revisión bibliográfica, encuestas y datos de estudios anteriores. Además, se realizaron encuestas a guardaparques, habitantes de la comunidad y turistas de la isla Santay.

3.1. Avistamientos de *L. pardalis* en la isla Santay

Según estudios anteriores realizados en isla Santay, ésta se divide por zonas destinadas para el turismo, recreación y actividades permitidas en la ecoaldea. De la encuesta realizada a los guardaparques del Área Nacional de Recreación Isla Santay se obtuvieron datos sobre las zonas más visitadas por los ocelotes. La figura 3.1 muestra que esta especie ha sido observada con predominio cerca del puente peatonal que conecta con A. Gilbert (38%), bosque manglar (35%), seguido de la ecoaldea (25%) y otros ambientes (2%).

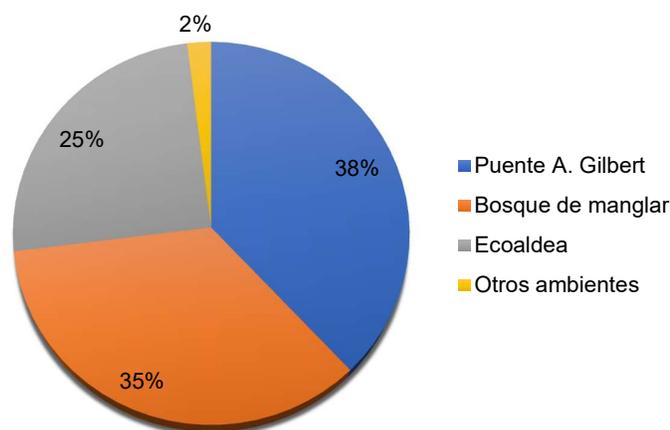


Figura 3.1. Sitios de avistamiento de *L. pardalis*.

Esta investigación tiene datos similares al estudio realizado por Torres-Domínguez (2020), con tendencia a que esta especie se encontraba muy cerca de asentamientos humanos, así también en sectores aislados como el bosque de manglar. Se estima que esta especie mantiene dentro de sus recorridos estos

sectores obteniendo un mapa de avistamiento de *L. pardalis*, tal como se muestra en la figura 3.2.



Figura 3.2. Sectores de avistamiento de *L. pardalis*. A) Puente A. Gilbert; B) Bosque seco; C) Bosque de manglar; D) Ecoaldea y E) Ciénaga. Imagen tomada de Google Earth, 2022.

3.2. Patrones de comportamientos de *Leopardus pardalis*

Para el establecimiento de patrones de comportamiento del ocelote en isla Santay se lleva a cabo encuestas a guardaparques y guías nativos. Mediante este método indirecto se recolectó información sobre los sitios donde se encontraron huellas, restos de presas o excrementos del ocelote.

3.2.1. Patrones de alimentación

Con ayuda de entrevistas a guías nativos y ecoaldeanos sobre la preferencia de presas para *L. pardalis* se muestra el predominio por mamíferos pequeños como ratones, zarigüeyas, osos hormigueros, aves de corral, anfibios y reptiles de menor tamaño. La figura 3.3 muestra la dieta del ocelote en este humedal cuyo mayor porcentaje se reparte entre los ratones con 37% y zarigüeyas con 22%. Seguido por las aves de corral con 12%, reptiles con 15%, anfibios con 11% y finalmente el oso hormiguero con 3%. (3%).

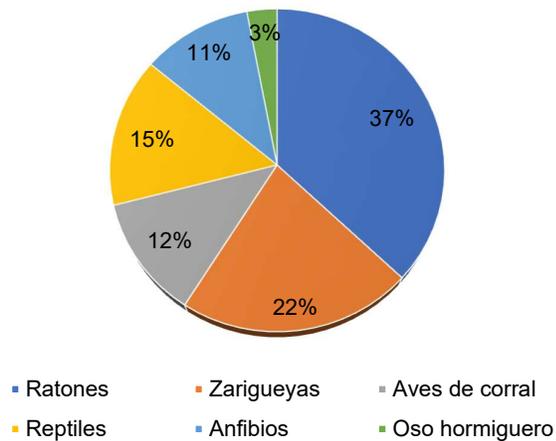


Figura 3.3 Dieta del ocelote en Santay.

3.2.2. Registro de rastros de *L. pardalis*

En los recorridos diurnos realizados en el área de estudio se recolecta información mediante la observación directa de rastros de huellas, actividades y excrementos de *L. pardalis* como se muestra en la tabla 3.1 Para el reconocimiento de las actividades del ocelote en cada sector que se observó.

Tabla 3.1. Registro de actividades de *L. pardalis* en la isla Santay

Zonas	Rascaderos	Descanso	Refugio	Alimentación
Puente A. Gilbert				x
Ecoaldea				x
Bosque manglar		x	x	
Ciénaga	x			x
Bosque seco	x	x	x	x

Para el levantamiento de información de actividades del ocelote en horarios nocturnos se registran rastros de huellas y posibles sonidos que realiza la especie para comunicación con otros ocelotes. En la tabla 3.2 se muestra que esta especie es activa en ciertos sectores de la isla, mientras que en otros lugares se observó solo un individuo y sectores donde se observaron grupos e individuos solos.

Tabla 3.2. Registro de comportamiento social de *L. pardalis*

Zonas	Grupo	Solitario
Puente A. Gilbert		x
Ecoaldea		x
Bosque manglar	x	x
Ciénaga		x
Bosque seco	x	x

3.3. Resultado de levantamiento de información

Se puede estimar con el levantamiento de información la distribución, comportamiento, sitios visitados por la especie y el registro de sus actividades. Sin embargo, los sitios adecuados para cubrir completamente el área de isla Santay se debería colocar 11 cámaras trampas, 5 trampas de pelos y 6 tapetes de pelo. Este monitoreo permitiría tener un registro de la densidad y distribución de la especie *L. pardalis*. En la figura 3.3.1 se muestra los puntos donde se deben colocar las cámaras trampas y trampas de pelo.



Figura 3.3.1 Zonas para foto trapeo de *L. pardalis* A) Sendero Huaquillas; B) Ruinas hacienda 1; C) Riachuelo de mapache; D) Muro terraplén; E) Laguna 1; F) Estero 1; G) Bebedero; H) Estero 2; I) Zona humedal; J) Ruinas hacienda 2; K) Laguna 2. Imagen tomada de Google Earth, 2022.

3.4. Resultado del diseño de estrategia de conservación

El diseño de estrategia de conservación propuesta en este documento es basado en la divulgación de información sobre ecología, comportamiento y distribución de la especie, lo cual es una acción importante para la relación del ecoturismo y la conservación de *L. pardalis* generando comunicación entre comunidad de isla Santay y personas que consumen este servicio. Por lo que el canal de difusión de información es un Blog disponible y de fácil acceso donde, se encuentra información técnica del monitoreo de *L. pardalis*, sectores donde se encontraron huellas y rastros de la especie, mapa de avistamiento, perfil de guía para acompañar a visitantes. La información que contiene el Blog de *L. pardalis* se muestra en el apéndice C.

3.5. Análisis de costo- beneficio

3.5.1. Análisis de costo

El presupuesto varía dependiendo del área de estudio ya que si se colocan más puntos de foto trampeo y trampas de pelos, se necesitaría incrementar la cantidad de material para monitoreo de la especie. El costo general de cámaras trampa se incrementa por la adquisición de otras unidades para cubrir otros puntos de monitoreo como se indica en la tabla 3.4.1. Debido a que este monitoreo se lo realiza en un área protegida se puede solicitar ayuda a los guardaparques, además del apoyo de guías nativos para la colocación de las cámaras trampa y trampas de pelos por lo que este presupuesto no incluye el pago a los técnicos que realicen esta actividad.

Tabla 3.4.1 Presupuesto para el monitoreo de *L. pardalis*

Cantidad	Descripción	Valor
11	Cámara Trampa	\$2.420,00
5	Trampa de pelo	\$50,00
6	Tapete de pelo	\$60,00
1	Microscopio óptico	\$169,95
1	Microscopio estereoscópico	\$308,00
1	GPS	\$ 379,99
11	Cinta de embalaje para protección de cámara	\$ 5,00
Total de gastos		\$3.392,94

3.5.2. Beneficios del programa de conservación

Los resultados de este monitoreo aportarían a levantar información sobre la densidad de esta especie en isla Santay para incentivar a su conservación, pero también una inversión para el aumento del turismo en la isla. Con el incremento de las visitas a la isla los habitantes de la ecoaldea implementarían varios servicios como venta de comida, artesanía, transporte en lanchas, tours y materiales necesarios para caminatas. En tabla 3.4.2.1 se detalla el gasto aproximado que realizaría cada visitante a la isla.

Tabla 3.4.2 Presupuesto de visitantes para la isla Santay

Cantidad	Descripción	Valor
1	Tour por persona	\$3,00
1	Traslado de persona a isla	\$2,00
1	Alquiler de bicicleta	\$2,50
1	Comida típica	\$3,00
1	Artesanías	\$5,00
1	Alquiler de botas para el recorrido	\$1,00
Total de gastos		\$16,50

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La propuesta presentada es de alta relevancia debido a que proporciona el diseño para una guía que muestra cómo se implementa una estrategia de conservación de *L. pardalis* en la isla Santay, demostrando la importancia de la especie para el ecosistema presente en la isla. Además fomenta el monitoreo para la conservación del ecosistema y el manejo sustentable como aporte al ecoturismo destacando los servicios ecosistémicos que la isla Santay ofrece.

4.1. Conclusiones

El levantamiento de información basada en la revisión de estudios realizados en isla Santay mediante encuestas a guardaparques y habitantes de la isla permitieron identificar lugares de potencial avistamiento como los sectores el puente A. Gilbert, ecoaldea, bosque de manglar, ciénaga y bosque seco. Estos sectores pueden cambiar en cuanto a su número, con el progreso del estudio, como consecuencia del monitoreo se estima que aumentarán los sitios de avistamiento.

Con respecto al registro de nivel de conocimiento, se espera que al inicio del estudio los valores sean bajos y constantes, dado que los habitantes de la isla no cuentan con capacitaciones sobre la importancia de la protección de la especie. Para el registro de amenazas se identificaron áreas como de preferencia de *L. pardalis*, las cuales se encuentran alejadas de las actividades antrópicas. Esto implica que los sectores que menos frecuenta *L. pardalis* son sectores que representan algún peligro como caza por retaliación y fragmentación de hábitat por construcción de algún tipo de infraestructura. En relación del nivel de empatía de visitantes de la isla con la especie se registró mediante encuestas que los visitantes de la isla no tenían conocimiento pleno de que esta especie habita en la isla Santay. Con esta información, se proyecta implementar un proyecto de divulgación que pueda generar un aumento de visitantes y así se pueda reconocer a *L. pardalis* como especie de la isla Santay.

Para el estudio de patrones alimenticios basadas en monitoreos realizados a esta especie, se registra que la base de la dieta alimenticia de este depredador es de ratas y zarigüeyas, con el 37% y 22% respectivamente. Sin embargo, también incluye con 15% reptiles, 12% aves, 11% anfibios y un 3% de oso hormiguero. Con el registro de rastros y huellas, sectores de mayor frecuencia y patrones de alimentación se estiman los sectores adecuados para colocación de cámaras trampa que permitirá obtener un registro actualizado de la abundancia y distribución de *L. pardalis* en el área de estudio.

En síntesis los resultados esperados de esta propuesta de diseño de estrategia de conservación mostrarían que el levantamiento de información, monitoreo continuo y registro actualizados de distribución podrían favorecer: 1) mejorar la determinación de la abundancia de *L. pardalis* en este ecosistema del Ecuador; 2) implementar un programa de conservación de otros mamíferos presentes fomentando la protección y recuperación de la biodiversidad en isla Santay.

4.2. Recomendaciones

A pesar de que en el diseño de propuesta se incluye los sitios de foto trapeo y trampas de pelo, se recomienda realizar monitoreos nocturnos periódicos para el registro de rastros y huellas, dependiendo de cada sector y considerando los factores ambientales que pueden afectar el registro fotográfico de la especie como inundaciones que pueden presentarse en la época lluviosa.

Con base en los resultados obtenidos en el levantamiento de información para la propuesta, se recomienda realizar actividad de foto trapeo evitando que esta genere estrés en las especies verificando que estas cumplan su función sin intervenir en procesos ecológicos. Además se recomienda realizar constantes evaluaciones de los sectores con mayor actividad antrópica estudiando los factores que impiden la presencia de *L. pardalis*.

Para la divulgación de información en redes sociales y sitio web es recomendable también para agregar registros fotográficos amigables y con términos empleados correctamente en redes sociales y en el blog para incentivar las actividades que

involucren la ciudadanía para que esta propuesta se pueda replicar con otros mamíferos de isla Santay.

BIBLIOGRAFÍA

- Allendorf, F. y Luikart, G. (2012). *Conservation and the Genetics of Populations*. (2da ed.) Wiley-Blackwell.
- Fasola, L., Bello, M. y Guichón, M. (2005). Uso de trampas de pelo y caracterización de los pelos de la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical*, 12 (1).
- Baca, I. y Sánchez-Cordero, V. (2004). Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del estado de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología* 75 (2): 383-437.
- Belduma, J. G., Bailón, E., Rodríguez, K., Carreño, A., Chérrez, L., Espinoza, A., Méndez, M. y de la Montaña, E. (2020). Registro fotográfico de tres especies de felinos (Carnivora: Felidae) simpátricos en el Parque Nacional Machalilla, costa del Ecuador. *Mammalogy Notes*, 6 (1).
<https://doi.org/10.47603/manovol6n1.mn0113>
- Cacelin, L. (2015). *Distribución y abundancia del ocelote (Leopardus pardalis) en el sur de la Sierra Madre Oriental*. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Disponible en:
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/6103>
- Chávez, C., de la Torre, A., Bárcenas, H., Medellín, R., Zarza, H. y Ceballos, G. (2013). *Manual de fototrampeo para el estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso*. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Disponible en:
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002776.pdf>
- Jaramillo, A., Porozo, N., Molina, R., Naranjo, J. y Pacalla, A. (2002). *Plan de Manejo Isla Santay*. Comité Ecológico del Litoral con la colaboración del Ministerio del Ambiente. DED Servicio Técnico de cooperación Alemana. Guayaquil. Ecuador. Disponible en:
<https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/646/documents/EC1041mgt.pdf>
- Croes, R. y Rivera, M. (2017). Tourism's potential to benefit the poor: A social accounting matrix model applied to Ecuador. *Tourism Economics*, 23 (1), 29–48.
<https://doi.org/10.5367/te.2015.0495>
- Cruz-Rodríguez, C., González-Maya, J., Rodríguez-Bolaños, A., Cepeda-Mercado, A., Zárrate-Charry, D. y Belant, J. (2015). Ocelot *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) Spatial Ecology in a fragmented landscape of Colombia. *Revista Mexicana de Mastozoología* 5 (1).
<https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2015.5.1.204>

- Díaz, S. (2021). *Análisis de la demanda turística en los sitios Ramsar: La Isla Santay (Ecuador)*. Facultad de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales. Córdoba, enero de 2021. Disponible en: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/21426/2021000002239.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ehrlich, P., Ceballos, G. y García, A. (2010). The Sixth Extinction Crisis Loss of Animal Populations and Species. *Journal of Cosmology*. Vol. 8, 1821-1831. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/285807372>
- Emmons, L. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 20, 271–283.
- Juárez-Sánchez, A., Estrada, C., Bustamante, M., Quintana-Morales, Y., Moreira, J. y López, J. (2007). Guía ilustrada de pelos para la identificación de mamíferos medianos y mayores de Guatemala. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/infguia.pdf>
- Kendall, K. y McKelvey, K. (2008). Hair collection, p. 135-176. In: R.A. LONG; P. Mackay; W.J. Zielinski & J.C. Ray (Eds). Noninvasive survey methods for carnivores. Washington, DC, Island Press.
- Machado, L., Orlandin, J., Karam, R., Rós, F., dos Santos, D., de Medeiros, G. y Ambrósio, C. (2020). Morphology of male and female reproductive tract of the ocelot (*Leopardus pardalis*). *Animal Reproduction*, 17(2). <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2020-0010>
- Meiri, S., Dayan, T. y Simberloff, D. (2004). Body Size of Insular Carnivores: Little Support for the Island Rule. *The American Naturalist*, 163(3), 469–479. <https://doi.org/10.1086/382229>
- Ministerio del Ambiente. (2010). *Proyecto: Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)*. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.PROYECTO-PNGIDS.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Reporte de visitas | Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador*. Disponible en: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/reportes-de-visitas#>
- Nivelo, C., Fernández de Córdova, C., Jiménez, A., y Astudillo, P. (2019). Aportes sobre la dieta y distribución del Ocelote *Leopardus pardalis* (Linné 1758) en los altos Andes de Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 26(3). <https://doi.org/10.15381/rpb.v26i3.15715>
- Payán, E., y Soto, C. (2012). *Los felinos de Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 48pp. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31413/239.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Reynoso, R., Valdez, J., Escalona, M., de los Santos, H., y Pérez, M. (2016). Cadenas de Markov y autómatas celulares para la modelación de cambio de uso de suelo. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 37 (1).
- Rebollo, N. (2012). *Ecoturismo*, Red Tercer Milenio. Disponible en: <http://aliatuniversidades.com.mx/rtm/index.php/producto/ecoturismo/>
- Rocha, M., y Siñani, R. (2019). Estudio de bienestar animal del Ocelote (*Leopardus pardalis*) en el Zoológico de la ciudad de la Paz. *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 3, 345.
- Salvador, J. y Espinosa, S. (2016). Density and activity patterns of ocelot populations in Yasuní National Park, Ecuador. *Mammalia*, 80 (4), 395–403. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2014-0172>
- Tirira, D. G. (2011). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2ª edición Versión 1. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Torres-Dominguez, Álvaro. (2020). Riqueza y abundancia de mamíferos en el Área Nacional de Recreación Isla Santay, Guayas, Ecuador. *Mammalia Aequatorialis*, 2, 90.
- Torres-Romero, E., Espinoza-Medinilla, E., Lazcano-Barrero, y M., Maffei, L. (2017). Ecology and conservation of ocelot (*Leopardus pardalis*) in Northern Quintana Roo, Mexico. *Therya*, 8(1), 11–18. <https://doi.org/10.12933/THERYA-17-439>
- Urango, F. (2016). Morfología, dieta y aspectos del comportamiento del *Leopardus pardalis* en el centro de atención y valoración de fauna silvestre. *Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología*, Montería, Córdoba, Colombia.
- Velasco, A., Duran Medina, E., Rivera, R., y Bray, D. B. (2015). Cambios en la cobertura arbolada de comunidades indígenas con y sin iniciativas de conservación, en Oaxaca, México. *Investigaciones Geográficas*, 0(83). <https://doi.org/10.14350/RIG.34975>
- Vera, I. A., & Díaz, Á. F. (2017). Análisis del desarrollo turístico comunitario en el área nacional de recreación Isla Santay – Ecuador. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 17(15), 15–26. <https://doi.org/10.47189/RCCT.V17I15.122>
- Wang, B., Rocha, D., Abrahams, M., Antunes, A., Costa, H., Gonçalves, A., Spironello, W., de Paula, M., Peres, C., Pezzuti, J., Ramalho, E., Reis, M., Carvalho, E., Rohe, F., Macdonald, D., y Tan, C. (2019). Habitat use of the ocelot (*Leopardus pardalis*) in Brazilian Amazon. *Ecology and Evolution*, 9 (9), 5049–5062. <https://doi.org/10.1002/ece3.5005>
- Zambrano Moreira, M., Caguana Baquerrizo, J., y Chan Paredes, T. (2019). La Isla Santay, como atracción turística en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 303-313.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Encuesta 1: Presencia o ausencia de ocelotes en la Isla Santay.

Localidad/Ciudad: _____ Fecha: _____

Entrevistador: _____ Número de entrevista: _____

Nombre del entrevistado: _____ Género: M ____ F ____

Edad: ____ Formación/Ocupación: _____

Lengua materna: _____ Años de residencia en la localidad: ____

1. ¿A qué se dedica? ¿De qué actividad mantiene a su familia?

- Ecoturismo
- Pesca
- Transporte fluvial
- Zootecnista
- Educación
- Impulsador mercader
- Ámbito medico
- Otros

2. ¿Has visto alguna vez un ocelote (*I. pardalis*) en esta isla vivo y en libertad?

- Si
- No
- No sabe que es un ocelote

3. En caso de haber respondido que si en la pregunta anterior, ¿Dónde lo vio?

- Cerca del Puente peatonal que conecta con Abel Gilbert
- Cercano a la ciénaga
- Bosque Manglar
- Cercano a las eco aldeas
- Otros ambientes

4. ¿Hace cuánto tiempo lo vio por última vez?

- 30 años
- 20-30 años
- 15-20 años
- 10 años
- 5 años
- Este año

5. Si lo vio este año, ¿en qué mes? _____

6. ¿Sabes reconocer las huellas del ocelote? Sí _____ No _____

7. ¿Has visto huellas o rastros de ocelotes en la isla?

Sí _____ No _____ No sabe reconocerlas _____

8. ¿Dónde las vio?

- Cerca del Puente peatonal que conecta con Abel Gilbert
- Cercano a la ciénaga
- Bosque Manglar
- Cercano a las eco aldeas
- Otros ambientes

9. ¿Cree usted que...? (para personas con al menos 20 años viviendo en el sitio):

- Hay menos ocelotes que antes
- Hay igual ocelotes que antes
- Hay más ocelotes que antes

10. ¿Qué opina usted del ocelote?

- No opina
- Piensa que son una amenaza (contra humanos u otros animales)
- Encuentra algo positivo en tener ocelotes en la Isla
- Otro

APÉNDICE B

Registro 1: Características de los sitios de trampeo

Numero de hoja: _____ Fecha: _____ Estación de cámara: _____

Nombre del sitio: _____ Nombre de la persona: _____

_____ Latitud/Longitud GPS: _____

1. Tipo de características del sitio para ocelote: (lo que mejor describe el sitio)

- Sendero
- Marca olorosa
- Sitio para rascarse
- Ruta de paso
- Hechadero
- Otro

2. Tipo de sendero:

- Altamente bien definido
- Moderadamente definido
- Poco definido con dificultad de apreciar

3. Tipo de sustrato dominante:

- Rocoso
- Arenoso
- Lodo
- Grano fino

4. Presencias de signos:

- Presencia de Huellas:
 - Tamaño: _____
 - Tiempo: _____

- Presencia de Rascaderos
 - Número: _____
 - Tamaño: _____
 - Tiempo: _____

- Presencia de Excrementos
 - Número: _____
 - Tiempo: _____

5. Presencia de presas

- Especie: _____
- Tipo de signo: _____

6. Factores topográficos

- Loma
- Borde
- Pendiente
- Clima
- Valle
- Cuerpo de agua
- Roca

7. Tipo de vegetación

- Sin vegetación
- Pastizal
- Cultivos
- Arbusto
- Humedal
- Otros

8. Uso

- Temporal
- Invierno
- Verano
- No temporal
- Todo el año
- No uso

9. Presencia humana

- diaria: varias veces/ semana
- una vez/semana, una vez/mes
- rara vez concurrido

APÉNDICE C

DISEÑO DE ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE OCELOTE EN ISLA SANTAY

Antecedentes

La isla Santay es un humedal ubicado en la desembocadura del río Guayas, en Ecuador. La isla constituye un Área Nacional de Recreación y es parte del Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas de Ecuador (Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2010). La flora y fauna son únicas y su posición geográfica ha limitado el flujo migratorio de especies, convirtiéndose en un refugio natural. La isla alberga 13 especies de mamíferos registrados como especies amenazadas de flora y fauna silvestre en el CITES y UICN (Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2010). En los últimos años, en la isla Santay han incrementado las actividades antropogénicas entre ellas: la tala de árboles para levantar infraestructuras en ANRIS, que representa una amenaza para el *L. pardalis*.



Figura 1. Área Nacional de Recreación isla Santay ANRIS. Fuente: Gobierno de la República del Ecuador, 2013

Justificación

Integrar los criterios de los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU como parte de la iniciativa para implementar estrategias de conservación de especies animales silvestres, en particular del *L. pardalis*. Una especie que se encuentra en estado de conservación 'Casi Amenazada' según UICN, por ser vulnerable a los cambios en los

ecosistemas, la baja disponibilidad de alimentos, el comercio ilegal de su piel y la baja tolerancia a la presencia de los asentamientos humanos. El ecoturismo es una actividad fundamental para la economía de la isla permitiendo el desarrollo de estas áreas rurales. Es necesario incentivar a la comunidad a ser parte de la iniciativa de la conservación de especies claves para fomentar también el aumento de visitas a isla Santay por su flora y faunas únicas.

Acciones que se deben tomar para el plan de conservación *L. pardalis*

- Para la estrategia de conservación del ocelote se deben verificar los esquemas legales de manejo y aprovechamiento del Área de recreación nacional de isla Santay para prevenir infracciones y afecciones para la especie y el área donde se distribuye.
- Se debe organizar un grupo técnico que tenga conocimiento sobre el comportamiento y distribución de la especie *L. pardalis* en la isla y protección de los humedales.
- Delimitar áreas para el uso público destinadas a las actividades de ecoturismo.
- Fomentar la participación social para la protección del ocelote.

Descripción del ecosistema predominante en la isla Santay: Humedal

El humedal Isla Santay incluye la isla del Gallo y bancos del cauce del río Guayas siendo las riberas de Guayaquil y Durán. La isla Santay tiene una extensión de 4705 hectáreas. Aproximadamente el 75% de la población mantiene su asentamiento por más de 20 años. Las vías de acceso para ingreso a la isla son a través del río Guayas y por el puente peatonal desde Guayaquil. Dentro de la isla los habitantes se movilizan en canoa, a pie, en bicicleta o en caballo. Las precipitaciones más altas se presentan en el mes de marzo y abril debido a que son los meses más lluviosos. De acuerdo con datos climáticos la temperatura media de la isla es de 26,5° C.

La fauna con la que cuenta isla Santay se compone no solo por especies endémicas de los humedales sino también por especies migratorias y especies introducidas por los mismos habitantes, las cuales se consideran importantes para reflejar el grado de conservación que hay en esta área.

Registro de *Leopardus pardalis* en la Isla Santay

El registro del *Leopardus pardalis* en la Isla Santay empieza desde 2001, cuando se encontró una muestra de pelo. Se ha reportado la presencia de esta especie en varios sectores de la isla, gracias a sitios identificados como rascaderos, pero también se han observado huellas y excrementos. El ocelote se encuentra en zonas con cobertura densa, matorrales, manglares, pastizales o sabanas. Los ocelotes prefieren hábitats conservados donde no existan muchos disturbios humanos, por lo que el principal problema que afecta su conservación es la pérdida paulatina de áreas o zonas donde la cobertura vegetal es densa. Las actividades de caza de este depredador son nocturnas por lo que los avistamientos del ocelote durante el día son poco probables.



Figura 2. *Leopardus pardalis*. Fuente: Brito J. et al., 2017

Rol del ocelote en el ecosistema

El ocelote es un depredador importante para el equilibrio de ecosistemas ya que impide el incremento de poblaciones bajo su nivel trófico, y que pueden convertirse en plagas como el ratón. Además, su presencia cumple la función de indicador de un estado saludable del ecosistema en el que se encuentra.



Figura 3. Cadena trófica de felinos. Fuente: (Cadena alimenticia, 2014)

Amenazas a la conservación de *Leopardus pardalis*

- Actividades antropogénicas
- Retaliación por caza a animales domésticos
- Caza ilegal
- Falta de información de habitantes y turistas

Perfil del guía turístico

- ✓ El guía debe tener conocimiento de que isla Santay tiene valor cultural y estético con presencia de espacios para recreación, contacto con la naturaleza. Debe vigilar que las actividades de turismo no generen impacto negativo al ecosistema.
- ✓ El guía puede ser nativo o no, lo importante es que cuente con autorización por el Ministerio de Turismo para el ejercicio de toda actividad turística.
- ✓ Debe tener conocimientos relacionados con la ecología, educación ambiental y administración para el manejo de la conservación de recursos naturales.
- ✓ Este colaborador debe estar en permanente vigilancia mientras se realicen las actividades de recreación.
- ✓ Brindar información detallada de las especies presentes en la isla Santay, estado del ecosistema y actividades que no son permitidas realizar.
- ✓ Facilidad para comunicar sus conocimientos y experiencias en recorridos dentro de la isla y manejo de varios idiomas.

Capacitación de los guías sobre datos importantes de la especie

- ✓ Ubicación de sitios de rascaderos para la colocación de la trampa de pelo
- ✓ Ubicación de sitios de descanso para la colocación del fototrampeo
- ✓ Reconocimiento de huellas y excrementos de la especie
- ✓ Identificación de las amenazas principales de la especie
- ✓ Colocación y mantenimiento de cámaras trampa

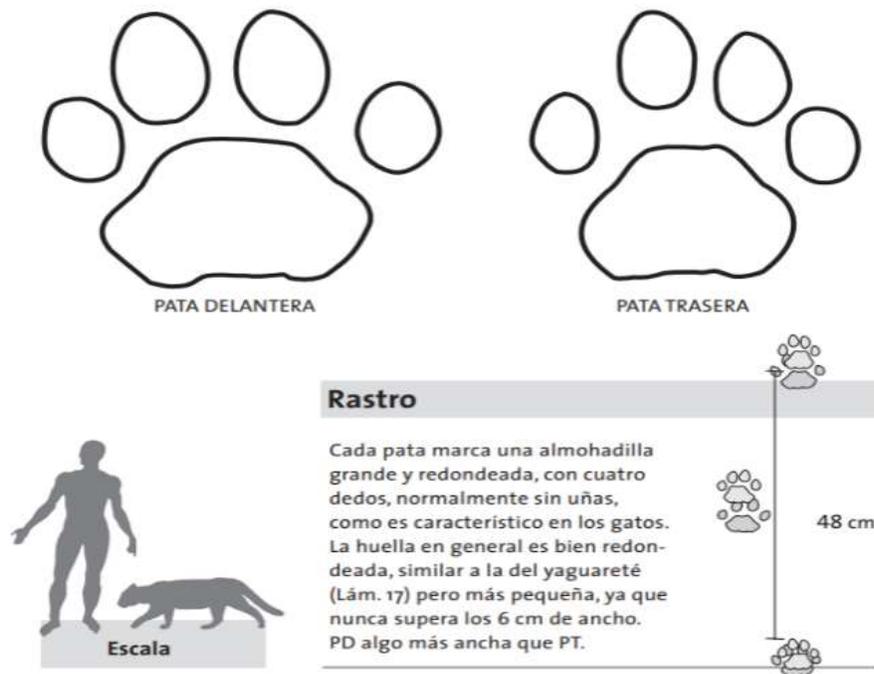


Figura 4. Huellas del ocelote. Fuente: Carlos De Angelo et al., 2015

En particular, el mantenimiento de las cámaras trampa no solo requiere el cambio de baterías y unidad de memoria digital. También se debe realizar una limpieza minuciosa en el sensor, lente de la cámara y en el flash. En el primer caso para disminuir la probabilidad de activación por error, el segundo para obtener una nitidez de buena calidad de la imagen y la tercera para asegurarse que se visualice el objetivo en el periodo nocturno del avistamiento.

Zonas de muestreo

Tabla 1. Zonas para muestreo de rastros y huellas de *L. pardalis*

ZUM	Zona de uso múltiple	Eco aldea, comercio, viveros y criaderos
ZTR	Zona de turismo y recreación	Caminatas, senderismo, actividades educativas
ZRE	Zona de restauración de ecosistemas	Actividades científicas y de reforestación
ZCE	Zona de conservación Estricta	Investigación científica



Figura 5. Zona de uso múltiple, recreación y turismo. Fuente: Google Earth, 2022

Distribución de la especie *Leopardus pardalis*

Por métodos indirectos como entrevistas con guardaparques y habitantes de la isla se obtuvo información de los lugares donde se han observados rastros de huellas y excrementos de *L. pardalis*, así también como ciertos encuentros directos de la especie con los habitantes de la eco aldea. A pesar de que estas especies prefieren zonas poco intervenidas tienes sitios que sirven como descanso o son atraídos por presas de corral.



Figura 6. Zonas reportadas como rascaderos o sitios de descanso de ocelote. Imagen tomada de Google Earth, 2022

Áreas para colocar cámaras trampa

Las cámaras-trampa pueden detectar el movimiento a base de una luz infrarroja, se accionan cuando un objeto con una temperatura diferente a la temperatura ambiental se mueve dentro de la zona de detección de la trampa-cámara.

- ✓ Se emplean métodos de observación directa de los principales recorridos nocturnos.

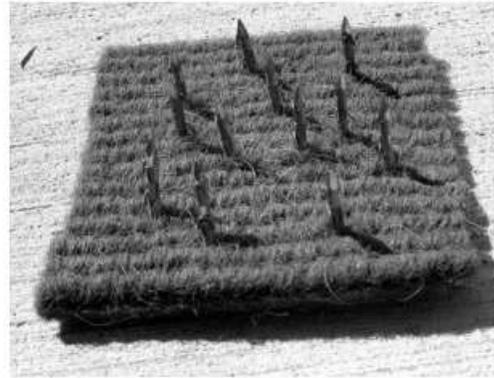
- ✓ Se toman muestras de huellas, pelos y se buscan posibles restos (óseos) de sus presas.
- ✓ Se ubican diferentes puntos para las estaciones de foto trapeo en toda el área incluyendo las zonas no intervenidas para que se logre cubrir el área total de la isla.
- ✓ Se debe registrar cada estación con GPS con el fin de tener el área delimitada.
- ✓ Estudios realizados en Isla Santay y otras zonas del Ecuador sugieren utilizar este método en un periodo mínimo de 3 meses con programación para tomar fotos durante las 24 horas del día con periodos de revisión de 15 días.
- ✓ Se debe tener en cuenta las condiciones climáticas que soportan los equipos de foto trapeo.
- ✓ Los puntos de muestreos seleccionados deben encontrarse despejados para que el movimiento del viento-planta no activen por error las cámaras.
- ✓ Si existen puntos inaccesibles se pueden colocar las cámaras hasta en 100 m del punto original.



Figura 7. Zonas para foto trapeo de *L. pardalis*. Imagen tomada de Google Earth, 2022.

Análisis de pelo atrapado en la trampa de pelo para identificación de individuos

Las trampas de pelo se colocan a 3 metros de las cámaras sobre troncos con una altura aproximadamente 0.40 m del sustrato. Para atraer al *L. pardalis* a estas trampas de pelo se puede colocar aceite de sardinas en el suelo y tronco.



Figuras 8. Interacción de *L. pardalis* con trampas. A. Rascadero de felino B. Tapete de trampa de pelo.

Los pelos recolectados se deben observar al microscopio estereoscópico. Para la identificación de especie los patrones de colores, bandeo y longitud y microscopia (microscopio óptico) para el patrón de medula de pelo, escamas y mediciones de diámetro basándose en una colección de referencia (Kendall, McKelvey, 2008).

Recursos para monitoreo del ocelote

Tabla 2. Recursos para foto trampeo

Cantidad	Recursos	Marca
1	Grupo de técnicos para monitoreo	Especializado en foto trampeo de mamíferos
11	Cámara Trampa	Bushnell Trophy 20MP HD
5	Trampa de pelo	Casero
6	Tapete de pelo	Casero
1	Microscopio óptico	Microscopio Digital Microscope OPTO-EDU A33.5102 7" 2.0M LCD

1	Microscopio estereoscópico	Motic™ Microscopio trinocular AE31E
1	GPS	marca Garmin eTrex 20
11	Cinta de embalaje para protección de cámara	Cinta de embalaje 3m

Tours para visitantes de la isla

Los tours destinados a la observación de rastros y huellas de esta especie deben ser programados por los guías con anterioridad teniendo en cuenta factores climáticos que pueden intervenir negativamente la actividad de los visitantes. Para quienes visiten la Isla deben recibir charlas sobre el destino que tienen los desechos producidos en cada visita.

Participación de habitantes de Santay

- ✓ Charlas sobre la importancia de conservación del ocelote
- ✓ Incentivar a la protección de la especie para el aumento de turismo sostenible en la isla
- ✓ Artesanías
- ✓ Traslado en lanchas
- ✓ Restauración del ecosistema

Utilizar redes sociales para promover las visitas de turistas a la isla

El turismo ha cambiado con el pasar de los años, por lo que la isla Santay debe apegarse a diferentes requerimientos para que las visitas a la isla aumenten. Esto se puede realizar promocionando tours en redes sociales o una página Web turística que cuente con una descripción sobre el recorrido y servicios adicionales.