

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)**



**GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PASOS DE FAUNA Y OTRAS  
SOLUCIONES ANTE LAS AMENAZAS A LA FAUNA SILVESTRE EN EL  
CORREDOR BIOLÓGICO PÁJARO CAMPANA**

**PRISCILLA PALAVICINI CARMONA**

**PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN GERENCIA Y  
LIDERAZGO AMBIENTAL**

San José, Costa Rica

MAYO, 2014

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

**Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gerencia y Liderazgo  
Ambiental**

---

Dr. Olivier Chassot  
**PROFESOR TUTOR**

---

Carlos Hernández Hernández  
**LECTOR No.1**

---

Priscilla Palavicini Carmona  
**SUSTENTANTE**

## **DEDICATORIA**

A mi familia y amigos que me han apoyado siempre, especialmente a lo largo de mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al 'Programa de Sostenibilidad y Ambiente' de CIEE en Monteverde, por permitirme trabajar en este proyecto de la mano de sus pasantías estudiantiles. Especialmente a Karen Masters, Adam Stein, Gisella Fernández y los estudiantes de CIEE-SE por su colaboración dentro de dichas pasantías.

A Orlando Calvo por toda su ayuda, creatividad y palabras de aliento a lo largo de todo este proceso. La iniciativa de implementar pasos de fauna en el área de Monteverde surgió gracias a su interés y liderazgo.

## INDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE	v-vi
RESUMEN EJECUTIVO	vii-viii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Problemática.....	3
1.3 Justificación del problema.....	4
1.4 Objetivo general.....	5
1.5 Objetivos específicos.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Fragmentación y amenazas a la fauna silvestre.....	6
2.2 Medidas de mitigación.....	7
2.3 Características generales del Corredor Biológico Pájaro Campana.....	8
3. MARCO METODOLÓGICO.....	10
3.1 Métodos de investigación.....	11
3.1.1 Análisis sobre la necesidad de pasos de fauna.....	11
3.1.2 Soluciones a las amenazas hacia la fauna silvestre.....	13
3.1.3 Educación ambiental en la comunidad.....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1 Resultados de las entrevistas.....	15
4.2 Resultados de las cámaras trampa.....	15
4.3 Implementación de pasos de fauna en las áreas estudiadas.....	22
4.4 Rotulación de las áreas estudiadas.....	22
4.5 Charlas educativas.....	22
4.5 Guía básica para la implementación de medidas de mitigación en el CBPC.....	22

5.	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
	5.1 Discusión y conclusiones generales.....	24
	5.2 Recomendaciones y proyectos futuros para la zona de Monteverde...26	
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	28
7.	ANEXOS.....	31
	7.1 Anexo 1: Acta del Proyecto.....	31
	7.2 Anexo 2: Mapa zonas de vida CBPC.....	32
	7.3 Anexo 3: Entrevista a la comunidad de Monteverde.....	33
	7.4 Anexo 4: Gráficos de los resultados de la encuesta.....	34
	7.5 Anexo 5: Ejemplos de fotografías captadas por cámara trampa.....	39

## RESUMEN EJECUTIVO

El Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC) se extiende desde la división continental en Monteverde hasta la costa este del Golfo de Nicoya, abarcando las cuencas de los ríos Lagartos, Guacimal y Aranjuez. El Corredor se ubica en dos áreas de conservación: Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT) y Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC), abarcando 66,416 hectáreas sobre las que se pueden encontrar once zonas de vida, las cuales permiten albergar una amplia variedad de flora y fauna.

El CBPC cuenta con un programa de biodiversidad, el cual busca la promoción y aplicación de medidas de protección y uso adecuado de la biodiversidad con fines de proteger sitios claves dentro del corredor y restablecer en el mediano y largo plazo la conectividad y funcionalidad ecológica. Las especies endémicas que enriquecen el área del corredor, junto con las condiciones de climáticas y geográficas, hacen que esta región se pueda considerar un centro de endemismo. Por otro lado, los recursos existentes en el CBPC se ven amenazados por el desarrollo urbano, el avance de la agricultura, la población creciente, y el interés por los recursos naturales, entre otros.

Ejemplo de estas amenazas se dan en Monteverde, Puntarenas. En la actualidad, esta zona enfrenta la realidad del desarrollo urbano, en especial una nueva carretera asfaltada, la cual cruzará parte del Corredor Biológico Pájaro Campana y aumentará la problemática de atropellos de fauna silvestre. Por lo tanto, es necesario el establecimiento de soluciones y medidas de mitigación, como por ejemplo pasos de fauna.

El objetivo general de este trabajo fue proponer acciones para mitigar las amenazas a la fauna silvestre en la zona del Corredor Biológico Pájaro Campana, específicamente Monteverde, Puntarenas. Además, dentro de los objetivos específicos se buscó analizar la necesidad de pasos de fauna en la zona; identificar mecanismos y acciones para aumentar la seguridad de la fauna silvestre debido al desarrollo de carreteras; y la creación de una guía básica para implementar posibles soluciones ante las amenazas a la fauna silvestre.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron diferentes técnicas metodológicas. Primero, de acuerdo a observaciones previas y recomendaciones de biólogos de la zona, se eligieron 4 áreas de estudio en Monteverde, vulnerables a las amenazas hacia la fauna silvestre. Segundo, por medio de cámaras trampa y encuestas se analizó la necesidad de colocar pasos de fauna en las diferentes áreas de estudio. Tercero, de acuerdo a los resultados de las cámaras trampa y las encuestas, se recomendó qué tipo de paso de fauna sería más efectivo en cada locación (paso subterráneo y/o paso aéreo), además de la necesidad de incorporar rotulación para advertir sobre dichos pasos y la problemática presente. Cuarto, una vez definida la necesidad y la locación de los pasos de fauna, se buscó promover el tema y crear conciencia sobre esta problemática por medio de charlas educativas para niños y adolescentes de la comunidad de Monteverde.

Las fotografías obtenidas de las cámaras trampa fueron pocas pero efectivas para el análisis propuesto. Los resultados de las encuestas fueron útiles para descifrar qué tipo de fauna han observado los miembros de la comunidad de Monteverde, su nivel de conocimiento sobre esta problemática y el comportamiento de los conductores de la zona.

Las charlas educativas fueron muy exitosas para difundir información importante de esta problemática y lograr el compromiso de los participantes a continuar la divulgación entre familia y amigos.

Se recomienda que el CBPC realice estudios para ubicar las áreas vulnerables hacia la fauna silvestre, con el propósito de aplicar medidas de mitigación y así disminuir la pérdida de especies. Se recomienda también seguir los parámetros mencionados y utilizados en este proyecto como guía para un proceso exitoso.

## 1 INTRODUCCIÓN

Debido a tantas amenazas hacia la fauna silvestre y gracias a iniciativas en conservación ambiental, en Costa Rica se han establecido varios corredores biológicos, esto con el propósito general de conectar ecosistemas y hábitats naturales para especies migratorias y así promover la conservación de las mismas.

Dentro de las funciones de un corredor biológico está conservar y conectar los hábitats que han sido separados por los humanos o por causas naturales, lo cual favorece la migración estacional y el intercambio de genes para evitar problemas como la endogamia. Los corredores biológicos son también importantes para preservar la biodiversidad y ayudar a las diferentes especies a establecerse en nuevos lugares y así aumentar su población (Beckman et ál. 2010). Además, en los corredores biológicos se implementan áreas protegidas y reservas biológicas para la conservación de animales en peligro de extinción; ejemplo de esto es el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*). Esta especie se encuentra en Monteverde, zona que pertenece al Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC).

Los recursos naturales del CBPC en general, y del área de Monteverde, se están viendo amenazada por varios factores, como por el avance de la agricultura, la población creciente, el interés por los recursos naturales y el desarrollo urbano, entre otros (CBPC, 2007).

En la actualidad Monteverde enfrenta la realidad de una carretera que será asfaltada a mediano plazo, la cual cruzará parte del CBPC y aumentará la problemática de atropellos de fauna silvestre. Junto con la ampliación de carreteras se incrementa también la cantidad de cableado eléctrico, lo cual aumenta la incidencia de animales arbóreos electrocutados.

La presencia de carreteras produce un gran número de bajas, por atropello, en los vertebrados terrestres, y además supone un obstáculo para el movimiento de estos animales. Esta situación produce cambios en los hábitats al

fragmentarlos y determina nuevos movimientos de fauna, influyendo en su distribución territorial. Esta fragmentación de hábitats debido a la reducción de su interconexión puede conducir y/o contribuir a la disminución e incluso desaparición de poblaciones locales, especialmente las de menor tamaño, siendo en la actualidad una de las causas más comunes de extinciones a escala local (Mata et ál. 2006).

Por lo tanto, es necesaria la unión de diferentes sectores de la comunidad, organizaciones, instituciones y el Gobierno, con el fin de crear un plan de acción para el establecimiento de soluciones y medidas de mitigación, como lo son por ejemplo los pasos de fauna.

El propósito de esta investigación es elaborar una guía sobre pasos de fauna y otras medidas de mitigación, para así minimizar el impacto que provocan las carreteras en las poblaciones de fauna silvestre inmersas en el CBPC.

### **1.1 Antecedentes:**

El concepto de un Corredor Biológico Monteverde - Golfo de Nicoya se inicia formalmente en el año 1992 con las recomendaciones que aporta el proyecto GRUAS I, el cual identificó vacíos críticos de conservación alrededor de Costa Rica. Entre 1993 y 1994 la organización Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM), realizó investigaciones biológicas en el sector de la Tigra de San Carlos con el fin de desarrollar parámetros para corredores biológicos. Para 1995 el Centro Científico Tropical (CCT) formula la primera propuesta de Corredor Biológico entre la Zona Protectora Arenal Monteverde y Golfo de Nicoya (CBPC, 2007).

En el 2007 se conforma un Consejo Local integrado por miembros activos y organizaciones de las comunidades de la zona de Monteverde, con el fin de proteger la vida silvestre única y los recursos naturales preciosos de esta zona. El Consejo Local del CBPC es compuesto de individuos y organizaciones comunitarias que comparten una misión común de conservación ambiental y desarrollo sostenible. El CBPC tiene como *misión* formar un proceso que articula actores y promueve acciones integradas que lleven a restablecer y mantener la conectividad biológica, la conservación de los recursos naturales y el bienestar de

la comunidades locales. Su *visión* es un territorio con alta integridad eco-sistémica donde las comunidades que lo habitan prosperan y conservan el ambiente, gracias a los usos adecuados de los recursos naturales (CBPC, 2007).

El Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC) se extiende desde la división continental en Monteverde hasta la costa este del Golfo de Nicoya, abarcando las cuencas de los ríos Lagartos, Guacimal y Aranjuez. El Corredor se ubica en dos áreas de conservación: Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT) y Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC), abarcando 66,416 hectáreas sobre las que se pueden encontrar once zonas de vida, las cuales permiten albergar una amplia variedad de flora y fauna. Este corredor es el único a nivel nacional que permitirá conectar el bosque nuboso con el bosque de manglar, permitiendo así la migración de especies nativas en peligro de extinción como lo es el pájaro campana (*Procnias tricarunculata*), además de tener entre sus límites varias zonas de vida, esenciales para la conservación de biodiversidad (*Anexo 2*) (CBPC, 2007).

El CBPC lleva a cabo un proceso que reúne a diversos actores que impulsan iniciativas para la protección de la biodiversidad, la conectividad entre los ecosistemas, el uso racional de los recursos naturales y el desarrollo solidario y equitativo de las comunidades humanas que habitan el Corredor Biológico (CBPC, 2007).

## **1.2 Problemática:**

Debido a que el desarrollo humano ha llevado a la deforestación y fragmentación de hábitat, las poblaciones de animales silvestres se han visto afectadas y día a día deben enfrentar las consecuencias de las desmedidas actividades humanas. Específicamente la construcción, pavimentación y ampliación de carreteras causa graves problemas para la fauna silvestre, entre los principales se encuentran los siguientes:

*Efecto barrera:* este se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización. Debido a

este efecto muchos animales que consumen recursos que se encuentran dispersos no pueden moverse libremente a través del terreno y las especies que dependen de éstos se ven limitadas en su alimentación, ya que no pueden pasar a los hábitats vecinos (Arroyave et ál. 2006).

Las vías rompen la continuidad del dosel e interrumpen las posibilidades de movilidad de los animales. Esto es especialmente válido para algunas especies de primates que no acostumbran descender a los estratos inferiores. Las barreras también pueden restringir la habilidad de los organismos de encontrar sus parejas, lo que puede llevar a la pérdida de su potencial reproductivo (Primack, 1998).

*Efecto de borde:* este se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante (Kattan, 2002). En el caso de carreteras este efecto se presenta en el borde de la vía, donde se crean condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento y al ruido.

Como consecuencia del efecto de borde se modifica la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos cambios principalmente afectan las especies del interior del ecosistema que ha sido fragmentado, ya que pueden ser desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat condiciones más favorables para su supervivencia y reproducción (Arroyave et ál. 2006).

*Atropellos:* este es el impacto directo más fácil de reconocer en comparación con otros en especial porque constantemente en las carreteras se observan los cuerpos de los animales muertos; algunas veces se logra identificar la especie, pero en otros casos los animales quedan en un estado que dificulta mucho la identificación de la especie.

Con el continuo desarrollo de las ciudades y el aumento de las poblaciones humanas se ha incrementado la red vial, con lo cual ha surgido una nueva fuente de mortandad de animales que se ha venido convirtiendo en una amenaza cada vez mayor para las poblaciones de fauna silvestre asociadas (Arroyave et ál. 2006).

### **1.3 Justificación del problema:**

Debido a la problemática planteada anteriormente, es crucial realizar estudios y crear medidas de mitigación ante las amenazas que enfrenta la vida silvestre en el Corredor Biológico Pájaro Campana.

Aunque en Monteverde el problema de animales atropellados y electrocutados tal vez no es tan grave como en otras áreas de Costa Rica, es un hecho que si hay gran cantidad de animales cruzando las calles y usando los cables eléctricos o de telefonía como grandes autopistas aéreas. En la mayoría de los casos trasladarse de esta manera es la única opción para lograr moverse entre las diferentes áreas boscosas que han quedado fragmentadas por el desarrollo urbano y la deforestación.

Monteverde es un pueblo que vive del turismo, y este se basa en la calidad ecológica de los bosques, la flora y la fauna silvestre. Es importante demostrar que esta comunidad se preocupa por todos esos animales que desafían carros, motos y cables de alta tensión que los pueden matar o lastimar gravemente. Desde un punto de vista económico, esos animales valen mucho y la imagen de un Monteverde sostenible podría garantizar el interés nacional y mundial de visitar esta comunidad.

### **1.4 Objetivo general:**

Proponer acciones para mitigar las amenazas a la fauna silvestre en el Corredor Biológico Pájaro Campana.

### **1.5 Objetivos específicos:**

- Analizar la necesidad de pasos de fauna en la zona de Monteverde.
- Identificar mecanismos y acciones para aumentar la seguridad de la fauna silvestre en la zona debido al desarrollo y ampliación de carreteras.
- Crear una guía para la implementación práctica de posibles soluciones ante las amenazas a la fauna silvestre.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Fragmentación y amenazas a la fauna silvestre:

El desarrollo humano ha llevado a la deforestación de los bosques alrededor del mundo. La deforestación desmedida tiene como consecuencia la fragmentación del hábitat. La fragmentación es el proceso dinámico por el cual un determinado hábitat va quedando reducido a parches de menor tamaño, a veces más o menos conectados entre sí en una matriz muy diferente a la original. La pérdida y fragmentación del hábitat está considerada como una de las causas principales de la actual crisis de biodiversidad. Los procesos responsables de esta pérdida son muchos y variados, pero entre los principales están la expansión urbanística, procesos de industrialización, agricultura, y expansión de infraestructuras viales (Kattan, 2012).

En general, los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la apertura de carreteras, al igual que todas las obras de infraestructura y actividades humanas, causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos (Arroyave et ál. 2006).

Durante los últimos años los principales impactos originados por el transporte han sido abordados a través de iniciativas políticas, planes y análisis de nuevos programas de transportes, así como el uso de nuevas tecnologías. Sin embargo, en los últimos años ha incursionado la *ecología del camino*, que estudia la relación entre el medio natural y los sistemas viales y está proporcionando herramientas para reducir los impactos directos de estos sistemas sobre la vida silvestre (Forman et ál. 2003).

Entre los efectos ecológicos más significativos de las carreteras pueden citarse los siguientes: fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies

exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativa, cambios micro-climáticos y contaminación de las aguas y del suelo (Tamayo, 2011).

La fragmentación del hábitat y el consecuente aislamiento de poblaciones es el impacto más significativo, ya que el efecto barrera y el efecto de borde afectan la disponibilidad de alimento y el potencial reproductivo de las especies. Pero debido a las carreteras, el atropellamiento de fauna es el impacto directo más fácil de reconocer en comparación con otros como deterioro del ecosistema y cambios en el comportamiento de los animales. Debido a lo anterior, el número de animales muertos por atropellamiento reportados en diferentes estudios de los últimos años es significativamente alto y puede representar un riesgo para las especies en estado de amenaza (Arroyave et ál. 2006).

## **2.2 Medidas de mitigación:**

En el desarrollo de medidas para mitigar este problema se puede aplicar diseños para el manejo y conservación de la fauna silvestre. Los diversos tipos difieren en su complejidad, costo y efectividad. Existen varias soluciones ante esta problemática mundial, como desarrollar corredores biológicos, implementar pasos de fauna y crear medidas políticas y legales, entre otras (Tamayo, 2011).

Las redes de conectividad son la creación de corredores de hábitat que conecten los fragmentos de bosques y faciliten el movimiento de organismos entre ellos. Se puede reducir el aislamiento de las poblaciones de vida silvestre mediante la protección o provisión de corredores continuos de hábitat para vincular parches de bosques como medidas de conservación y contrarrestar los impactos de la disminución de hábitat.

Un corredor biológico es un territorio delimitado cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos. Está integrado por áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, o de usos múltiples; proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y

uso sostenible de la biodiversidad, en esos territorios. (Artículo No. 3 del Reglamento a la Ley de Biodiversidad).

Los pasos para la vida silvestre conectan hábitats, poblaciones e incrementan la seguridad de conductores y reducen la mortalidad de la fauna silvestre que atraviesa la carretera, siempre y cuando los pasos enlacen paisajes funcionales u hábitats complejos que permitan a la fauna silvestre dispersarse, moverse libremente y cumplir con sus requisitos vitales. Los pasos de fauna no sólo requieren de consideraciones a escala del paisaje, sino también, la incorporación de cambios futuros o proyectados en el uso de la tierra, así como cambios dentro de los procesos de planeación de las carreteras (Beckman et ál.2010).

Los pasos aéreos y pasos subterráneos ayudan a cumplir el objetivo de conexión, otras medidas como cercados, detección vehicular de animales, baja velocidad, reflectores, manejo del hábitat, incremento en el ancho medio del son útiles para la seguridad del conductor y para reducir las colisiones vehículo-fauna (Beckman et ál. 2010). Sin embargo, pese a ser rasgos permanentes en caminos o infraestructuras lineales, prácticamente nada se conoce sobre su efectividad para incrementar la permeabilidad del camino y la conectividad de hábitat, por lo que su uso y frecuencia de uso, debe ser estudiado de acuerdo a la forma de la estructuras, localización y entorno próximo (Clevenger et ál. 2001).

### **2.3 Características generales del Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC):**

El Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC) es el único a nivel nacional que permite conectar el bosque nuboso con el bosque de manglar. Este corredor se extiende desde Monteverde hasta la costa del Golfo de Nicoya. El corredor se ubica en el Área de Conservación Arenal Tempisque y en el Área de Conservación Pacifico Central. El propósito es restablecer la integridad ecológica del ambiente y fomentar el bienestar de las comunidades dentro del corredor, además de conservar su biodiversidad y permitir la migración de especies nativas en peligro de extinción. Por otro lado, dentro de este corredor se practican varias actividades económicas como turismo, ganadería de leche y de carne, producción de caña de

azúcar, monocultivos de piña, generación de energía hidroeléctrica, la extracción de sal y pesca, agricultura orgánica y la piscicultura (CBPC, 2011).

Este corredor biológico lleva su nombre en honor al pájaro campana, *Procnias tricarunculatus*, el cual tiene como hábitat bosques en niveles altos y medios, tal como el área de Monteverde, en su época de apareamiento. Además en ciertas épocas del año se encuentran en los remanentes de bosque cerca de los manglares, pasando hasta los bosques de la parte baja de la península de Nicoya.

Su época de apareamiento es entre los meses de marzo y junio, pero hay variaciones dependiendo en el lugar y el año. Los machos pájaro campana miden 30 centímetros y pesan 220 gramos. Las hembras miden 25 centímetros y pesan 145 gramos. El cuerpo del ave es grueso y grande y tiene un pico ancho y aplanado. El macho adulto tiene su cabeza, cuello y pecho de color blanco; el resto del cuerpo lo tiene de color castaño. La hembra es de color verde olivo por encima con un anillo amarillo y amarillo en la parte superior y a los lados de la cabeza. Estas aves son solitarias, los machos son territoriales y cantan para que se sepa de su territorio, las notas más fuertes pueden ser escuchadas hasta 0.5 kilómetros de distancia. Los machos protegen su territorio y lo abandonan solo en busca de alimento (CBPC, 2007).

El CBPC ha venido enfrentando varias dificultades ya que no solo el pájaro campana, si no también muchas otras especies, están disminuyendo. Algunos de estos problemas se deben al cambio climático provocado por el calentamiento global, la contaminación, la deforestación, las construcciones, entre otros. En la actualidad los mamíferos de la zona enfrentan peligros por la pavimentación y ampliación de las carreteras, ya que esto lleva a más atropellos y electrocuciones.

### 3 MARCO METODOLOGICO

Para el desarrollo de este Proyecto Final de Graduación se inició con un análisis bibliográfico del material disponible. Aunque el tema de pasos de fauna es relativamente nuevo para Latinoamérica, si se pueden encontrar ejemplos realizados en otros países. Además hay fuentes importantes de información sobre las iniciativas avanzadas realizadas en países más desarrollados.

Posteriormente se continuó con el trabajo en el campo, el cual se llevó a cabo en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica, la cual es parte del Corredor Biológico Pájaro Campana.



Mapa 1: Corredor Biológico Pájaro Campana

### **3.1 Métodos de Investigación**

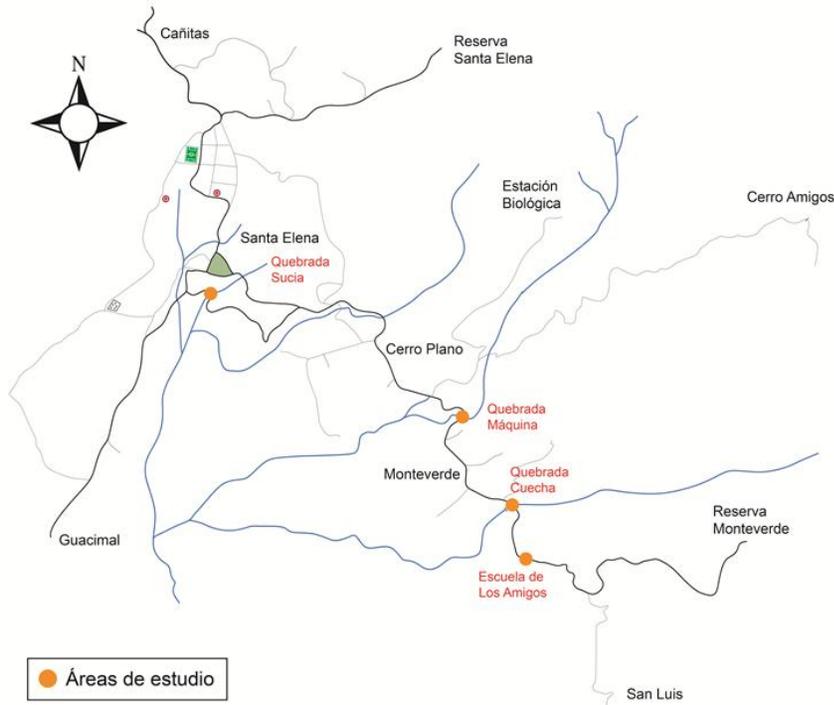
De acuerdo a la revisión bibliográfica y estudios previos, se definieron y siguieron los siguientes puntos como una guía básica para la implementación práctica de posibles soluciones ante las amenazas a la fauna silvestre del Corredor Biológico Pájaro Campana.

#### **3.1.1 Análisis sobre la necesidad de pasos de fauna:**

Para decidir el tipo de paso de fauna, la cantidad, y la locación ideal, primero se analizó la necesidad que hay de implementar dichos pasos de acuerdo al tipo de fauna común en el área. Por lo tanto como primeros pasos se eligieron las áreas de estudio, se realizaron encuestas a miembros de la comunidad de Monteverde y se colocaron cámaras trampa en cada área.

Se eligieron cuatro zonas de estudio, principalmente por su cercanía a quebradas (pasos de fauna naturales), por observaciones previas de parte de biólogos de la zona, y por ser áreas justo al lado de la carretera principal entre Santa Elena y Monteverde. Una de las áreas elegidas está al lado de calle pavimentada y las otras tres al lado de calle de lastre. Fueron denominadas de la siguiente manera: 1. Quebrada Sucia, 2. Quebrada Máquina, 3. Quebrada Cuecha, 4. Escuela de los Amigos.

## Santa Elena - Cerro Plano - Monteverde



**Mapa 2:** Áreas de estudio en Monteverde, Puntarenas.

El propósito de las cámaras trampa es tratar de contabilizar las especies más comunes de cada área afectada. En este caso nos enfocamos solamente en mamíferos ya que los pasos de fauna aéreos y subterráneos son principalmente para beneficio de estas especies. Así, se colocaron ocho cámaras trampa, dos en cada locación, por un periodo de dos meses. En cada área se colocó una cámara a nivel del suelo y otra arriba en las copas de los árboles; esto con el propósito de analizar tanto las especies de mamíferos arbóreos como los terrestres. Además, las cámaras se instalaron en ambos modos, de video y de fotografía.

El propósito de las encuestas fue tomar en cuenta la información que tienen las personas que viven más cerca de las zonas vulnerables, así no solo se basan las decisiones en lo que el investigador observa, si no también lo que los locales han visto por meses y hasta años, por ejemplo los atropellos en carretera o las electrocuciones en los cables eléctricos de cada zona. Además se puede medir el

nivel de conocimiento de los miembros de la comunidad sobre la problemática presente. Así, se realizaron 30 entrevistas a miembros de la comunidad de Monteverde, de entre 18 y 60 años de edad (*Anexo 3*).

### **3.1.2 Soluciones a las amenazas hacia la fauna silvestre:**

De acuerdo a los resultados de la etapa anterior, se logró definir si las áreas estudiadas necesitan la aplicación de pasos de fauna y cuáles son los mejores tipos y diseños para cada una de ellas (pasos subterráneos y/o aéreos). Además de definir si en las áreas estudiadas es factible o necesario algún tipo de paso de fauna, se analizó la necesidad de rotulación para dar a conocer en cuales lugares específicamente se han implementado pasos de fauna.

### **3.1.3 Educación ambiental en la comunidad:**

Una vez que se definió la necesidad de pasos de fauna y otras medidas de mitigación, se buscó promover el tema y crear conciencia sobre esta problemática por medio de charlas educativas para niños y adolescentes de la comunidad.

Dichas charlas se llevaron a cabo en el Colegio Público de Santa Elena, en la Escuela Creativa (CEC) y en la Escuela de los Amigos (MFS), ubicadas en Monteverde, Puntarenas. Se realizaron para los estudiantes tanto de escuela como de colegio.

Durante estas visitas se mostró una presentación de 'power point' con la explicación de este proyecto y términos importantes como 'pasos de fauna', 'deforestación', 'fragmentación', 'corredores biológicos', entre otros. También se entregaron calcomanías y pequeños carteles a los estudiantes para incentivar que hablen el tema y a la vez concienticen a su familia y amigos.

Además, se mostraron dos videos creados por estudiantes universitarios de CIEE, Monteverde. Uno es tipo tutorial explicando la manera en que podemos hacer escaleras horizontales (paso de fauna aéreo) para monos con materiales reutilizados. El otro video es sobre la problemática en general, como manera de

concientizar a la población. Ambos videos se pueden observar en los siguientes enlaces:

<https://www.youtube.com/watch?v=70vCTxKa14I>

<https://www.youtube.com/watch?v=hN7ZzLdc2AI>

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Resultados de las cámaras trampa

En las cámaras trampa a nivel de suelo se obtuvieron 44 fotografías útiles en total, de las cuales se obtuvieron las siguientes especies de mamíferos: 5 ardillas (*Sciurus variegatoides*), 8 armadillos (*Dasyopus novemcinctus*), 4 mapaches (*Procyon lotor*), 8 zorros pelones (*Didelphis marsupialis*), 1 pizote (*Nasua narica*), 1 mono congo (*Alouatta palliata*), más 1 gato doméstico y 5 humanos.

Por otro lado, en las cámaras trampa a nivel de copas de los árboles se obtuvieron 10 fotografías útiles en total, de los cuales las especies de mamíferos fueron solamente de monos congo (*Alouatta palliata*). (Anexo 5).

### 4.2 Resultados de la encuesta

Los resultados de las encuestas fueron útiles para descifrar qué tipo de fauna han observado los miembros de la comunidad de Monteverde, su nivel de conocimiento sobre esta problemática y el comportamiento de los conductores de la zona.

Se encuestó un 50% de hombres y un 50% de mujeres, principalmente entre los 18 y 30 años de edad (Anexo 4, Gráfico 1 y 2). El nivel de educación de los mismos varió pero principalmente cuentan con colegio completo o bachillerato universitario completo (Anexo 4, Gráfico 3).

La mayoría de los encuestados (33%) utilizan como medio de transporte principal su carro propio y un 30% usualmente deciden caminar (Anexo 4, Gráfico 4).

Además, más de la mitad de los encuestados (51%) consideran que los habitantes de Monteverde conducen muy rápido.



**Gráfico 1:** Modo de conducir de las personas de Monteverde

Un 73% de los mismos opinan que los individuos que manejan más rápido en la zona son los locales, los que viven en la comunidad. Y el 35% de ellos consideran que el tipo de vehículo que manejan más rápido en Monteverde son las motocicletas.

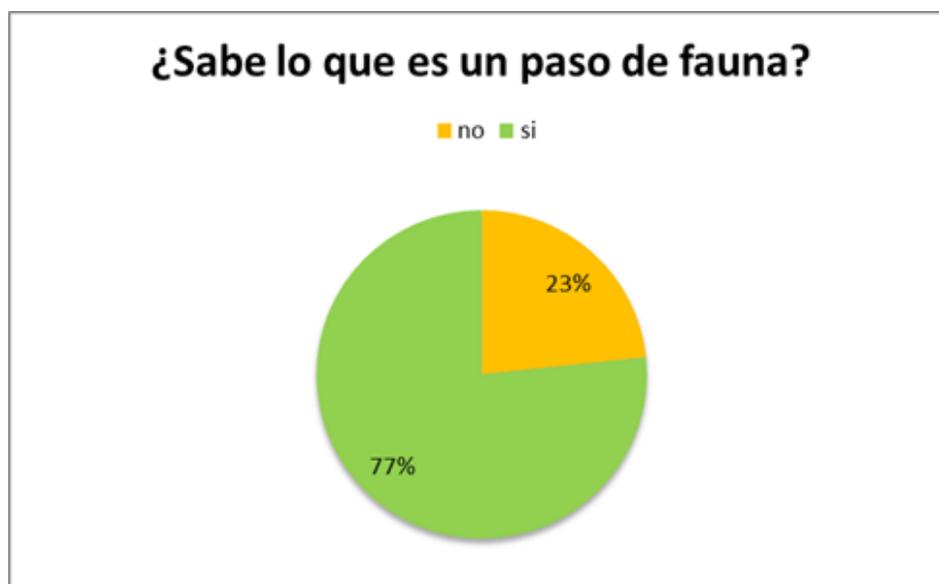


**Gráfico 2:** Tipo de conductores que manejan con más rapidez



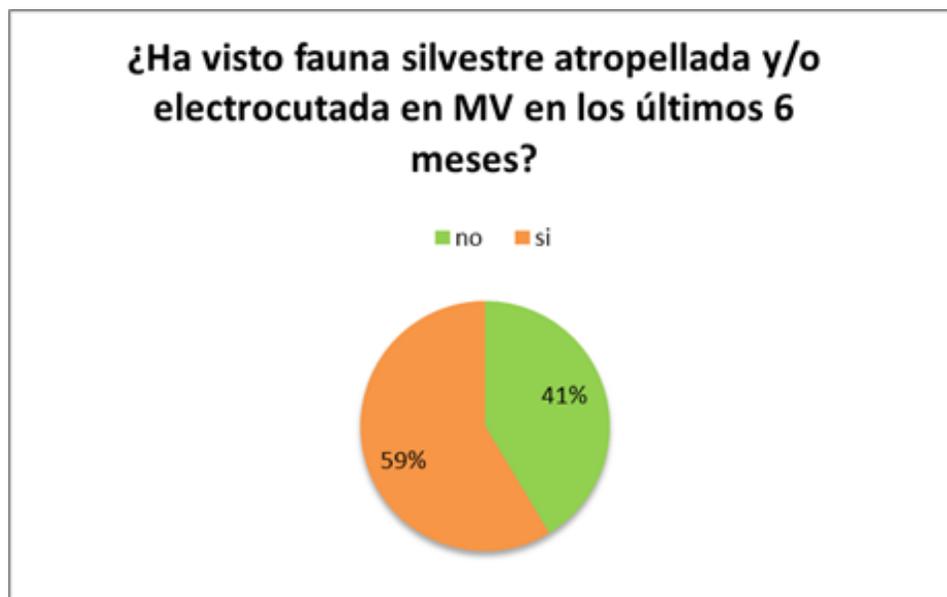
**Gráfico 3:** Tipo de vehículos que conducen con más rapidez

La gran mayoría de los encuestados (77%) si tiene conocimiento de los que es un paso de fauna, y un 53% si saben en qué lugares de la zona están estos ubicados (*Anexo 4, Gráfico 5*).



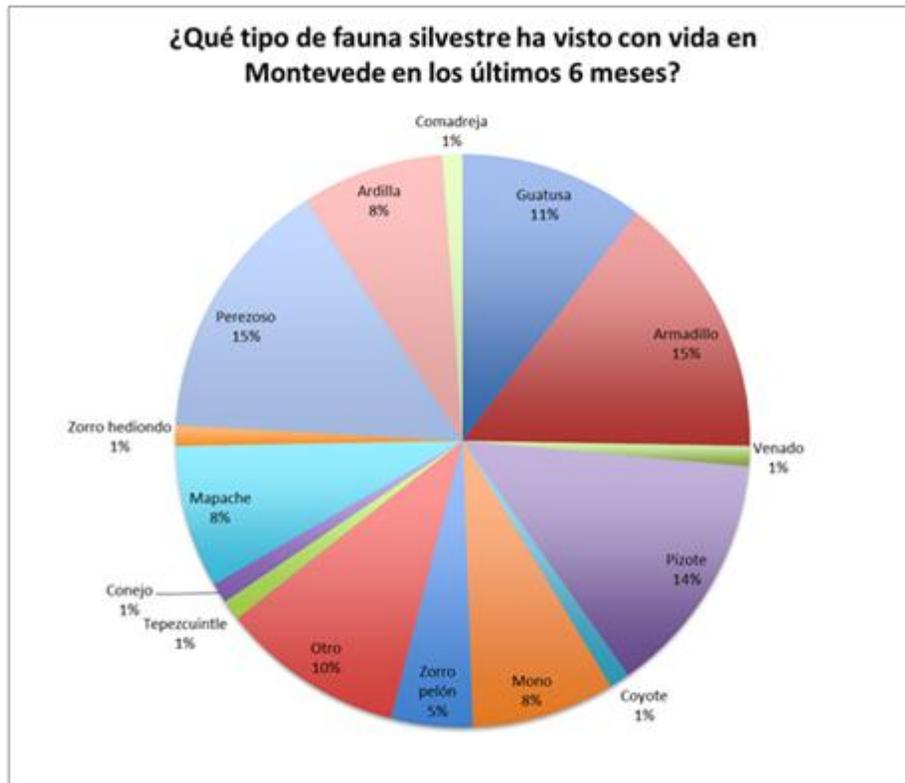
**Gráfico 4:** Conocimiento sobre la definición de 'paso de fauna' entre los encuestados

El 87% de los encuestados admiten haber visto fauna silvestre cerca de zonas urbanas de Monteverde (*Anexo 4, Gráfico 6*), y un 59% dicen haber visto también esta fauna atropellada o electrocutada.



**Gráfico 5:** Avistamientos sobre fauna silvestre sin vida en la zona de Monteverde entre los encuestados

De la fauna silvestre observada hay gran variedad de especies, liderando en porcentajes están los perezosos (15%), pizotes (14%), armadillos (15%) y las guatusas (11%). La mayoría de estos avistamientos se dieron en las tardes y en las noches (*Anexo 4, Gráfico 7*).



**Gráfico 6:** Avistamientos sobre fauna silvestre en la zona de Monteverde entre los encuestados

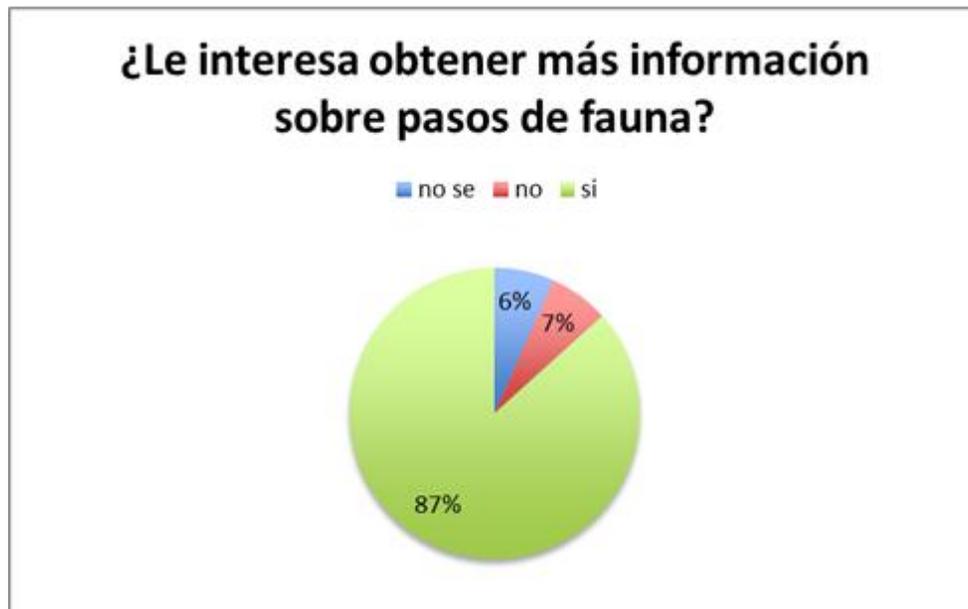
De los avistamientos de animales atropellados y/ o electrocutados la mayoría fueron animales domésticos, perros (34%) y gatos (21%), con bajos porcentajes de fauna silvestre.



**Gráfico 7:** Avistamientos sobre fauna silvestre sin vida en la zona de Monteverde entre los encuestados

La gran mayoría de los encuestados (67%) consideran que si se deben colocar más pasos de fauna en el área de Monteverde, y un 87% opinan que también se deben colocar más rótulos (*Anexo 4, Gráfico 8 y 9*).

Al final de cada encuesta, un 87% de los individuos mostraron interés en recibir y aprender más información sobre pasos de fauna y las amenazas a la vida silvestre.



**Gráfico 8:** Interés de los encuestados sobre obtener más información acerca de 'pasos de fauna'

### **4.3 Implementación de pasos de fauna en las áreas estudiadas**

Basado en los resultados de las entrevistas y las cámaras trampa se deberían instalar pasos de fauna aéreos en cada una de las áreas.

Las áreas de estudio también se verían beneficiadas por pasos subterráneos, pero su alto costo hace difícil su instalación.

### **4.4 Rotulación de las áreas estudiadas**

Basado en los resultados de las encuestas y las cámaras trampa se deberían instalar rótulos de precaución ante la fauna silvestre que rodea cada una de las áreas.

### **4.5 Charlas educativas**

Las charlas se realizaron específicamente para tercer y cuarto grado de escuela, y octavo, noveno y décimo de colegio. Las edades de los niños que participaron de estas charlas van desde los 8 hasta los 16 años de edad, y en total fueron 60 estudiantes. Cada charla duró aproximadamente de 20 a 30 minutos, dependiendo de la cantidad de preguntas realizadas por los participantes.

La reacción de todos los estudiantes fue bastante positiva. Mostraron interés en el tema, realizaron preguntas y se comprometieron a difundir la información aprendida entre su familia y amigos.

### **4.5 Guía para la implementación de medidas de mitigación en el CBPC**

Basado en estudios previos, revisiones bibliográficas y este proyecto se recomienda que el CBPC siga la metodología básica utilizada en este proyecto para la implementación de pasos de fauna y otras medidas de mitigación ante las amenazas a su fauna silvestre. Los pasos a seguir deberían ser los siguientes:

Hacer muestreos para escoger áreas vulnerables basándose en variables como: cercanía a pasos de fauna naturales, proximidad a fragmentos grandes de

bosque, proximidad a áreas protegidas, y cantidad de avistamientos de fauna silvestre por área durante cada muestreo.

Luego de elegir las áreas apropiadas se recomienda colocar cámaras trampas, tanto a nivel de suelo como en copas de los árboles, para analizar más a fondo el tipo de fauna silvestre que rodea cada locación. Se recomienda que las cámaras se dejen el campo el mayor tiempo disponible posible, como mínimo 3 meses.

Al mismo tiempo que se dejan las cámaras en los puntos clave, se deben realizar encuestas o entrevistas a los vecinos de cada área elegida. Este procedimiento debe tener como objetivo buscar información clara sobre avistamientos de fauna silvestre, ya sean vivos o muertos, pero también se pueden tomar en cuenta gran cantidad de variables, por ejemplo: huellas, señas tipo pelos y heces.

Al juntar los resultados de las cámaras y las encuestas/entrevistas, se pueden elegir los puntos más importantes, que serían donde cruzan más cantidad de animales, y así colocar pasos de fauna en estos lugares. Si se ven mamíferos arbóreos, los pasos de fauna aéreos son los más adecuados. Si por otro lado se ven muchos mamíferos terrestres, los pasos de fauna subterráneos son los más apropiados. También se puede dar el caso de colocar ambos tipos de pasos en una sola locación.

Además, la instalación de rótulos en cada lugar que se implementen pasos de fauna aumenta la concientización de las comunidades cercanas y la precaución de los conductores.

Como paso final se deben crear iniciativas para la divulgación de información en la comunidad. El tipo de charlas que se llevaron a cabo para este proyecto resultan muy exitosas porque el hecho de compartir el conocimiento con las nuevas generaciones les facilitan las herramientas para ser adultos más responsables con el medio ambiente y la fauna silvestre. Por otro lado, se deberían también realizar charlas para adultos y así tratar de lograr un cambio en su comportamiento y sus sentimientos ante la conservación, por ejemplo para tratar de que conduzcan de una manera más responsable.

## 5 DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Discusión y conclusiones generales

La variedad de fotografías obtenidas no fue alta debido a limitantes de tiempo pero de todas maneras se muestra una fauna silvestre saludable. El hecho de haber obtenido una foto de un mamífero arbóreo (mono congo) caminando por el suelo es una grave señal de que este tipo de mamíferos se está viendo en la necesidad de cruzar parches de bosque caminando en lugar de utilizar los árboles como 'carretera aérea'. Debido a que este fenómeno es cada vez más común se debe recurrir a la implementación de pasos de fauna, pero esto no se debe hacer en cualquier lugar, se deben seguir al menos los pasos básicos planteados como guía anteriormente.

Para que un paso de fauna sea efectivo, la ubicación de estas estructuras de cruce y la calidad del hábitat son las variables más importantes para su éxito. Si no se cumple estos requisitos podría surgir el efecto túnel; este efecto inhibe a los animales a pasar por los pasos de fauna, lo cual es resultado de la incapacidad del animal de ver un área suficiente grande al lado opuesto del cruce.

El grave problema que presenta la fauna silvestre tanto de Monteverde como de otras zonas del país, es la cantidad de atropellos que se dan por vehículos a altas velocidades. Para que los individuos se habitúen a una carretera pueden pasar de meses a varios años, y la duración de este período dependerá de la especie, aprendizaje, y ajuste de las características de comportamiento de la especie con los pasos de fauna (Clevenger et ál. 2002).

De acuerdo a los resultados de la encuesta, se puede observar como los habitantes de Monteverde manejan bastante rápido y un alto porcentaje tienen su propio vehículo. Este hecho incrementa los peligros para la fauna silvestre, al ser más vulnerables a atropellos.

Por otro lado, la encuesta refleja que la mayoría de los individuos si han visto fauna silvestre en carreteras y cables eléctricos. Un alto porcentaje ha observado perezosos (mamífero arbóreo) en estas áreas, lo cual implica que un paso de fauna aéreo sería de gran beneficio para esta especie. También hay altos

porcentajes de algunos mamíferos terrestres, lo cuales se beneficiarían de los pasos de fauna terrestres.

Clevenger y Waltho (2000), mencionan que las medidas de mitigación a las colisiones fauna- vehículo deben tener un alcance multiespecie, en donde, los pasos de fauna son eficientes también para especies de menor prioridad y no solo para especies que son objetos de conservación. Lo anterior se puede interpretar de dos maneras: primero, que los pasos más importantes son los que permiten el cruce de un mayor número de especies; y segundo, que la forma o tipo de los pasos no debe ser homogénea sobre el tramo de interés. Diferentes tipos de estructuras pueden equilibrar la tasa de cruce de especies clave para la conservación, además de otras no consideradas en riesgo o en peligro de extinción, pero de importancia ecosistémica (Tamayo, 2011)

La reducción del ruido es un factor que beneficia las tasas de uso de los pasos de fauna (Bissonette y Creamer, 2008), por lo tanto, se podría suponer que la relación de las tasas de cruce también está influenciada con el nivel de ruido. Clevenger y Waltho (2005) encontraron que el cruce de animales por los pasos de fauna disminuye con el aumento del ruido.

Los pasos de fauna se encuentran inmersos en una dinámica propia en asociación con el paisaje, las características de comportamiento y biología de las especies que habitan cerca de las carreteras, y con la perturbación humana. Si hay un paso de fauna que cuente con atributos de paisaje óptimos para brindar la conectividad estructural, pero este no cuenta con el tamaño adecuado para que un animal lo atraviese, resultará intransitable a dicho animal. Por otro lado, si existiere un paso que reúne las características estructurales que permitan el cruce de una diversidad de especies, pero si este no está ubicado en el lugar adecuado (conectividad estructural), sus ventajas de uso se desvanecerían (Tamayo, 2011).

También se deben analizar otras consecuencias de las carreteras. Se ha visto que a mayor número de carreteras, mayores serán los ingresos económicos y las facilidades para el comercio, pero a la vez, causan más disturbios en el paisaje (Wilkie 2000). Una carretera de mayor tamaño y mayor calidad, como sería el caso de la carretera que será pavimentada próximamente en Monteverde,

favorecerá el comercio para el país y/o región. Debido a que el turismo y el comercio tienen presupuestos del estado pero que a su vez traen un beneficio para el país, estas construcciones y carreteras se deben planificar para evitar las consecuencias negativas que generan en los hábitats naturales y la fauna de cada zona.

El CBPC puede utilizar parámetros como los planteados en muchas áreas, pero se debe hacer con cautela. Comparar un paso de fauna con otro, realizado en áreas de estudio diferentes, se torna complicado pues las carreteras basan su construcción en la demanda vehicular o topografía, lo que influye en la construcción y diseño de diferentes tipos de pasos de fauna; además de la importancia que el régimen de lluvias pueda tener en pasos no específicos (alcantarillas), construidos con el objeto de escorrentía en la cuenca hidrográfica a la cual la carretera atraviesa. Pese a que la composición de especies que usan los pasos de fauna en dos lugares diferentes podrían coincidir en ciertas especies, no se puede aislar el efecto que tienen las relaciones interespecíficas de uso del hábitat, comportamiento y densidad poblacional de las especies (Tamayo, 2011).

Un factor muy importante para tomar en cuenta es que cada paso de fauna y cada área de estudio deben verse de manera particular aunque los métodos y técnicas de evaluación pueden ser estandarizados. Estudios futuros en el CBPC deben describir características de estructura de los pasos de fauna, paisaje y niveles de perturbación (ruido, tráfico, etc.), esto servirá para identificar como las especies están relacionándose con el uso de los pasos de fauna, y todavía más importante, se deben medir variables asociadas a la carretera como el tráfico, ruido que puedan cambiar en el tiempo y a la vez influir sobre el uso de hábitat de las especies alrededor de las carreteras y la eficiencia de los pasos de fauna.

Por otro lado, el análisis mediante encuestas/entrevistas, abre las puertas al conocimiento de una comunidad y sus opiniones hacia la fauna silvestre. Esto es esencial para entender qué métodos de concientización serán más efectivos en la misma. Específicamente en la encuesta realizada para este proyecto, se puede observar como la gran mayoría de individuos están dispuestos a aprender más sobre pasos de fauna y las problemáticas mencionadas.

## **5.2 Recomendaciones y Proyectos futuros en Monteverde**

Es poco probable que se logren instalar pasos subterráneos en las áreas estudiadas debido a su difícil instalación y alto costo, pero gracias al esfuerzo de varias organizaciones de la zona de Monteverde, la 'Comisión Pro Carretera Monteverde', y junto con el CONAVI, se logró llegar a un acuerdo para la instalación de tres pasos subterráneos (y ocho pasos aéreos) a lo largo de la carretera principal que será ampliada en el presente año y pavimentada en el 2015.

Por otro lado gracias a los esfuerzos de la 'Comisión de Vías y Vida Silvestre' ya fue aprobado por Seguridad Vial un rótulo oficial de pasos de fauna para Costa Rica. Por lo tanto, mediante la recién formada 'Comisión Pasos de Fauna Monteverde' se pretende solicitar estos rótulos y ubicarlos a lo largo de la nueva carretera.

Además, por medio de esta comisión se buscará realizar más iniciativas como lo es difundir el conocimiento de esta problemática a la comunidad, ya sea por medio de charlas, calcomanías, carteles y demás herramientas como campaña en pro de la conservación de fauna silvestre de la zona.

Se recomienda que el CBPC realice estudios para ubicar las áreas vulnerables hacia la fauna silvestre, con el propósito de aplicar medidas de mitigación y así disminuir la pérdida de especies. Se recomienda también seguir los parámetros mencionados y utilizados anteriormente como guía para un proceso exitoso.

## 6 BIBLIOGRAFIA

Arroyave, M. et.al. (2006). Impactos de las Carretera Sobre La Fauna Silvestre y Sus Principales Medidas De Manejo. Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 5, 45-57pp.

Acevedo, J. L. (1996). Conexión vial Aburrá-Cauca: Estudio de impacto ambiental. Medellín. 244 p.

Beckman, J; Clevenger, A; Huijser, M; Hilty J. (eds.) (2010). Safe passages highways, wildlife, and habitat connectivity. Island Press. Washington DC. 396p.

Beier, P; Majka, D; Spencer, W. (2008). Forks in the road: Choices in procedures for designing wildland linkages. Conservation Biology 22(4)836-851.

Bissonette, J; Cramer, P. (2008). Evaluation of use and effectiveness of wildlife crossings. Transportation Research Board. Washington D.C. 174p.

CBPC, CR. (2007). Corredor Biológico Pájaro Campana, homepage (en línea). San José, CR. Consultado Agosto 2013. Disponible en: <http://www.cbpc.org/>

CBPC. (2011). Plan Estratégico del Corredor Biológico Pájaro Campana 2011-2016. SINAC.

Clevenger, A; Chruszcz, B; Gunson, K. (2001). Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. Journal of Applied Ecology 38:1340-1349.

Clevenger, A; Wierzchowski, J. (2006). Maintaining and restoring connectivity in landscapes fragment by roads. Chapter in K. R. Crooks and M.A,

Sanjayan, (eds). Connectivity conservation: maintaining connections for nature. Oxford University Press. 502-534p.

Clevenger, A; Huijser, M. (2011). Wildlife crossing structure handbook design and evaluation in North America. Technical report No. FHWA-CFL/TD-11-003. Western Transportation Institute. Bozeman – United States of America. 223p.

Clevenger, A; Waltho, N. (2005). Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation* 121:453-464.

Corlatti, L; Hackländer, K; Frey-Roos, F. (2009). Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. *Conservation Biology* 23(3)548-556.

Forman, R. T. y Alexander. L. E.(1998). Roads and their major ecological effects. En: *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.

Forman, R; Sperling, D; Bissonette, J; Clevenger, A; Cutshall, C; Dale, V; Fahrig, L; France, R; Goldman, C; Heanue, J; Jones, J; Swanson, F; Turrentine, T; Winter, T. (2003). *Road ecology science and solutions*. Washington DC. 481p.

Kattan, G. (2002). Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. En: Guariguata M. y G. Kattan (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Ediciones LUR, Cartago.

Mata, C; Hervás, I; Suárez, F; Herranz, J; Malo, J; Chacón, J; Varela, J. (2006). Análisis de la efectividad de pasos de fauna de la auto vía de las Rias Bajas. Madrid, España. 9pp.

Ministerio de Medio Ambiente. (2006). Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. Número 1. O.A. Parque Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. 112 pp. Madrid.

Primack, R. (1998). *Essentials of conservation biology*. 2ed. Sinaeur. 659p.

Rosell, C. y Navas, F. (2006). Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación del hábitat causadas por infraestructuras de transporte, numero 1. O.A. Parques Nacionales, Ministerio Medio Ambiente Madrid. 108pp.

Spellerberg, I. F. (1998). Ecological effects of roads and traffic: a literature review. En: *Global Ecology and Biogeography Letters* 7(5): 317-333.

Tamayo, M. (2011). *Funcionalidad De Estructuras Subterráneas Como Pasos de Fauna en la carretera Interamericana Norte que cruza el Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica*. Tesis Posgrado CATIE.

## ANEXOS

### Anexo 1: Acta del proyecto final de graduación



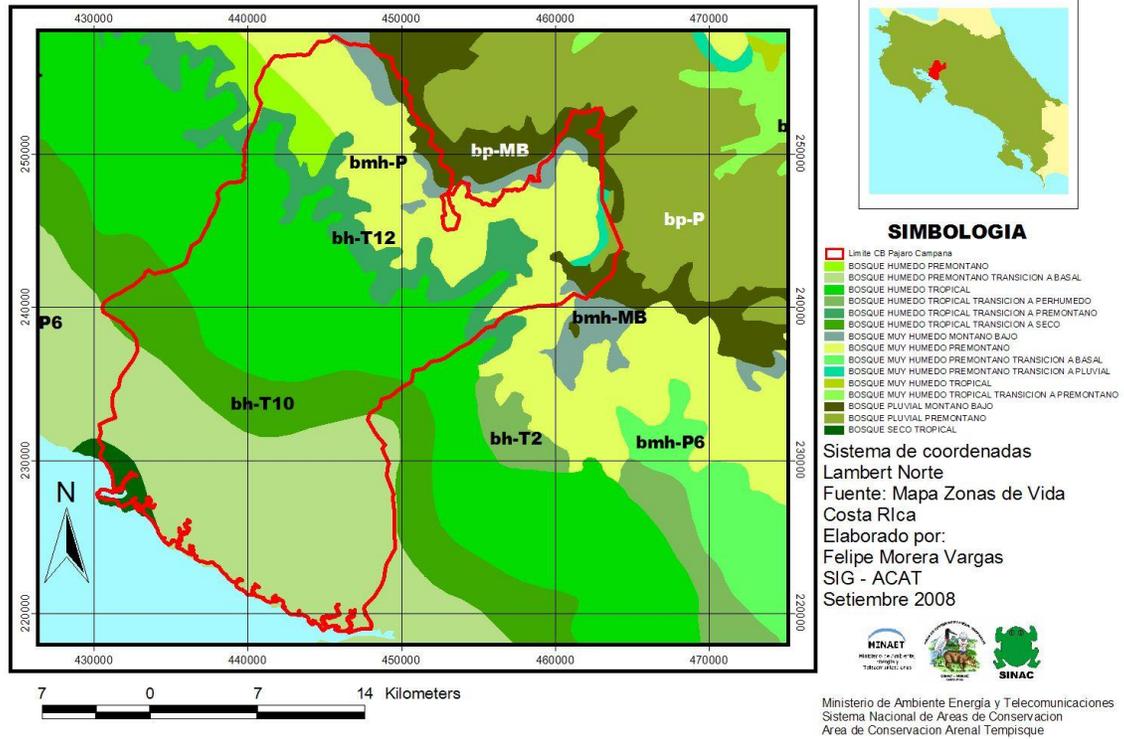
#### ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

**Nombre y apellidos:** Priscilla Palavicini Carmona  
**Lugar de residencia:** Monteverde, Puntarenas  
**Institución:** CIEE SE- Programa de Sostenibilidad y Ambiente  
**Cargo/Puesto:** Coordinadora de Logística y Servicios

Información principal y autorización de proyecto	
<b>Fecha:</b> Octubre 2013	<b>Nombre de Proyecto:</b> "Guía para la implementación de pasos de fauna y otras soluciones ante las amenazas a la fauna silvestre en el Corredor Biológico Pájaro Campana"
<b>Áreas de conocimiento:</b> Liderazgo, Planificación, Ambiente, Biología de la Conservación.	<b>Área de aplicación:</b> Liderazgo Ambiental y Conservación.
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b> 2 de Noviembre 2013	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto:</b> 2 de Febrero 2014
<b>Tipo de PFG:</b> (Tesina) Proyecto de Investigación	
<b>Objetivos del proyecto:</b> Proponer acciones para mitigar las amenazas a la fauna silvestre en la zona de Monteverde, Puntarenas.	
<b>Descripción del producto:</b> Guía de soluciones y recomendaciones específicas ante las amenazas a la fauna silvestre en el Corredor Biológico Pájaro Campana.	
<b>Necesidad del proyecto:</b> Trabajo de campo, investigación bibliográfica, entrevistas, apoyo técnico de parte de instituciones.	
<b>Justificación de impacto:</b> Instrumento de toma de decisiones ambientales que permitirá disminuir el impacto del desarrollo de carreteras en la fauna silvestre.	
<b>Restricciones:</b> No existe una institución/organización en la zona que específicamente vele por la seguridad de la fauna silvestre ante el desarrollo de carreteras.	
<b>Entregables:</b> Guía para instituciones/organizaciones sobre las posibles soluciones ante las amenazas a la fauna silvestre de la zona.	
<b>Identificación de grupos de interés:</b> Fundación Conservacionista Costarricense (Proyecto Corredor Biológico Pájaro Campana), Asociación Conservacionista Monteverde, Reserva Biológica Monteverde y Centro Científico Tropical, Reserva Santa Elena, Universidad de Georgia (UGA - Sede San Luis, Costa Rica).	
<b>Aprobado por Tutor:</b> Olivier Chassot Labastrou, Ph.D	Firma:
<b>Estudiante:</b> Priscilla Palavicini Carmona	Firma:

Anexo 2: Mapa zonas de vida del Corredor Biológico Pájaro Campana

## CORREDOR BIOLÓGICO PAJARO CAMPANA ZONAS DE VIDA



### Anexo 3: Encuesta sobre Pasos de Fauna en Monteverde

#### Encuesta Pasos de Fauna en Monteverde

##### Datos Personales:

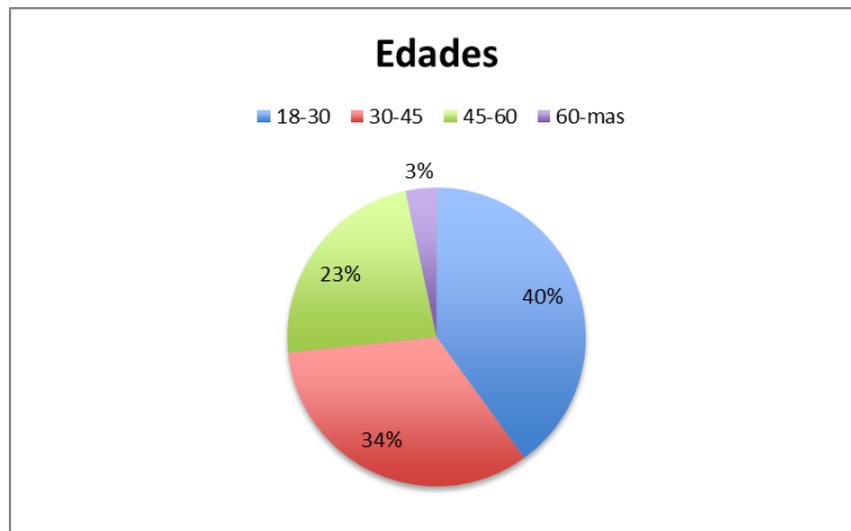
- ¿Cuál es su rango de edad? ( ) 18-30 ( ) 30-45 ( ) 45-60 ( ) 60-mas
- Género: M ( ) F ( )
- ¿A qué se dedica? \_\_\_\_\_
- ¿En cuál área de Monteverde vive usted? \_\_\_\_\_
- ¿Cuál es su nivel de educación? Especifique:  
( ) Primaria ( ) Secundaria ( ) Universidad ( ) Posgrado

##### Encuesta:

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza comúnmente? Puede elegir varias opciones: ( ) Carro ( ) Moto/Cuadriciclo ( ) Bicicleta ( ) Bus ( ) Caminar ( ) Taxi
2. ¿Cómo conducen las personas en el área de Monteverde? ( ) Rápido ( ) Normal ( ) Despacio
3. ¿Cuáles conductores manejan más rápido? ( ) Locales ( ) Turistas ( ) Ambos
4. ¿Qué vehículos conducen más rápido? ( ) Moto ( ) 4x4 ( ) Carros pequeños ( ) Camiones ( ) Bus ( ) Todo tipo
5. ¿Sabe lo que son pasos de fauna? ( ) Si ( ) No
6. ¿Ha visto pasos de fauna en el área de Monteverde? ( ) Si ( ) No
7. Ha visto animales cerca de las zonas urbanas (ejemplo: carreteras, cables eléctricos) de Monteverde en los últimos 6 meses? ( ) Si ( ) No
8. ¿Ha visto animales electrocutados o atropellados en el área? ( ) Si ( ) No
9. ¿Qué tipo de fauna silvestre ha visto con vida en Monteverde cerca de estas zonas urbanas en los últimos 6 meses? \_\_\_\_\_
10. ¿Qué tipo de fauna silvestre ha visto sin vida en Monteverde cerca de estas zonas urbanas en los últimos 6 meses? \_\_\_\_\_
11. En qué momento del día ha visto esta fauna silvestre? ( ) mañana ( ) tarde ( ) noche ( ) anochecer ( ) a todas horas
12. ¿Considera que se deben colocar más pasos de fauna en el área de Monteverde? ( ) Si ( ) No
13. ¿Considera que se deben colocar más rótulos para pasos de fauna en el área e Monteverde? ( ) Si ( ) No
14. ¿Le gustaría obtener y aprender más información sobre pasos de fauna? ( ) Si ( ) No

**\*\*MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN\*\***

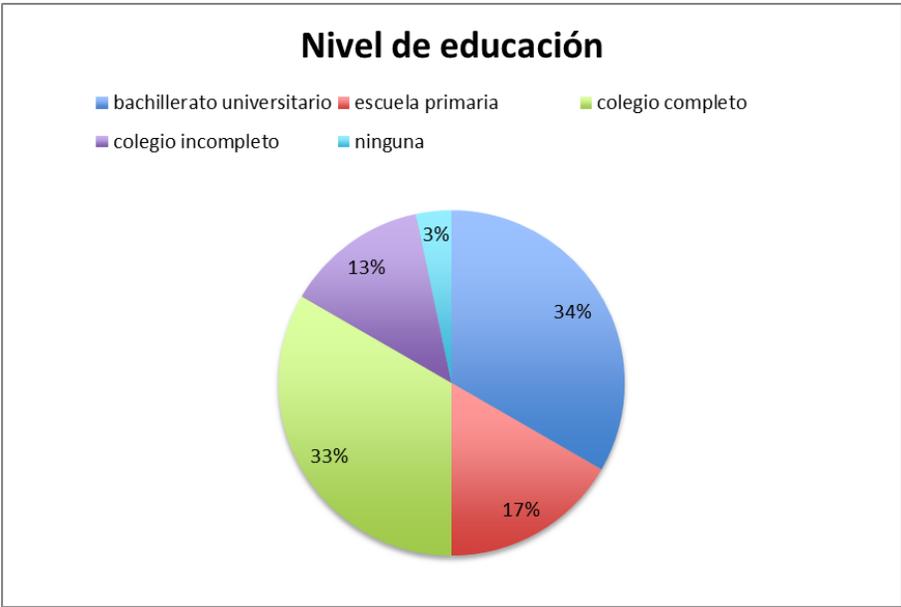
**Anexo 4:** Gráficos de algunos de los resultados de la encuesta.



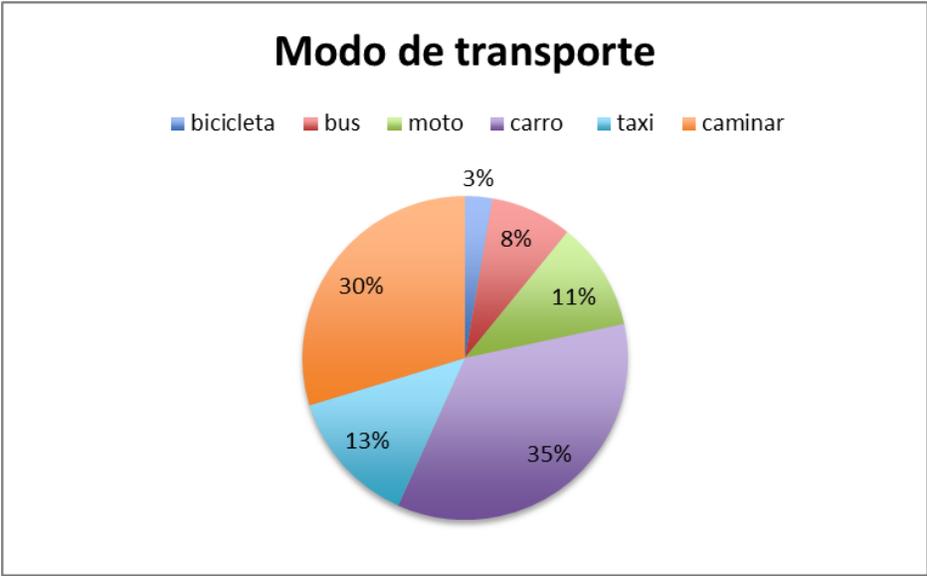
**Gráfico 1:** Rango de edades de los encuestados



**Gráfico 2:** Porcentaje de hombres y mujeres encuestados



**Gráfico 3:** Nivel de educación de los encuestados



**Gráfico 4:** Modo de transporte más comúnmente utilizado por los encuestados



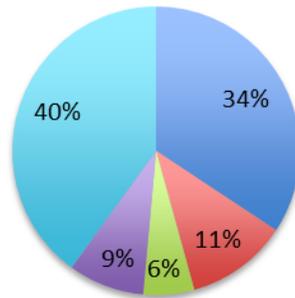
**Gráfico 5:** Conocimiento de la ubicación de ‘pasos de fauna’ en Monteverde entre los encuestados



**Gráfico 6:** Avistamientos sobre fauna silvestre en la zona de Monteverde entre los encuestados

## ¿En qué momento del día a visto más fauna silvestre?

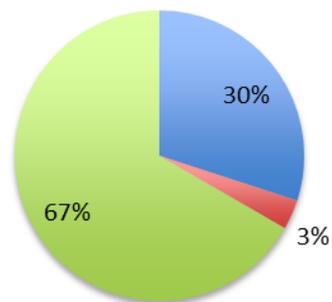
■ tarde ■ a todas horas ■ anochecer ■ mañana ■ noche



**Gráfico 7:** Hora del día en que se han dado los avistamientos en el área de Monteverde entre los encuestados

## ¿Considera que en MV se deben colocar más pasos de fauna?

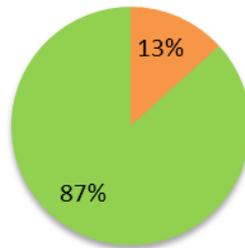
■ no se ■ no ■ si



**Gráfico 8:** Opinión de los encuestados sobre la ubicación de más 'pasos de fauna' en el área de Monteverde

**¿Considera que en MV se deben  
colocar más rótulos para pasos de  
fauna?**

no se yes



**Gráfico 9:** Opinión de los encuestados sobre la ubicación de más rótulos para 'pasos de fauna' en el área de Monteverde

**Anexo 5:** Ejemplos de fotografías capturadas por las cámaras trampa.



**Fotografía 1:** Mono congo (*Alouatta palliata*) en el área de estudio 4.

**Fotografía 2:** Pizote (*Nasua narica*) en el área de estudio 3.

**Fotografía 3:** Armadillo (*Dasypus novemcinctus*) en el área de estudio 3.