

## INTRODUCCIÓN

Los miembros del orden Carnívora representan aproximadamente 10 % de todos los géneros de mamíferos y solo 2 % de su biomasa total. Los primeros ancestros de los carnívoros en el registro fósil son los Miácodos; desde que sus primeros individuos son reconocibles en fósiles, presentan caninos alargados y molares carníceros especializados en cortar (Gittleman 1989).

Los félidos surgieron a partir del Mioceno tardío (13-14 millones de años) con los géneros extintos y existentes de la familia Felidae, todos derivados de un antepasado común hace 27 millones de años (Werdelin 2003). Los Félidos son carnívoros extremos debido a su dieta consistente generalmente de presas vertebradas, las cuales emboscan y someten. Debido a su evolución relativamente reciente, la morfología de gran parte de los félidos es notablemente similar (Kitchener 1991).

Son cazadores expertos, con garras especializadas para sostener y manejar la presa que lucha antes de la mordedura mortal. Sus miembros son relativamente largos, con cinco dígitos en las patas delanteras y cuatro en las traseras. Estas son curvas, lateralmente comprimidas, con garras protráctiles protegidas en vainas cuando descansan que expulsan cuando es necesario (Macdonald y Loveridge 2010).

Los Félidos habitan todos los continentes excepto Australasia y la Antártida, y moran en numerosas islas grandes como Borneo y pequeñas como Trinidad. Utilizan hábitat diversos como bosques boreales y tropicales, sabanas, estepas, entre otros. Sin embargo, las especies más pequeñas en el trópico son especialistas de bosques (Nowell y Jackson 1996). En el Nuevo Mundo es posible hallar 12 especies y tres géneros *Panthera*, *Leopardus* y *Puma* (Werdelin 2003, Sánchez y Lew 2010).

En Venezuela la familia Felidae está representada por los géneros, *Puma*, *Leopardus* y *Panthera*, los cuales se ubican en el tope de las cadenas tróficas y contribuyen a regular las poblaciones presa. Igualmente son especies “vulnerables” y su estado de conservación es crítico ya que su tamaño poblacional es reducido. Han sido aisladas por la fragmentación y restringidas por las actividades antrópicas (Sunquist 1991). Además toleran la presión sobre sus poblaciones y presas, lo que los ha llevado a depredar animales domésticos, ganado, caballos y aves de corral (Hoogesteijn *et al.* 2002).

Trabajos sobre la dinámica poblacional de la especie se deben realizar en aquellos lugares donde han surgido este tipo de conflictos y compararlo con las zonas naturales e intervenidas, para tratar de mitigar los problemas generados por estos factores e incentivar el desarrollo de pautas para su conservación y la mediación en el conflicto humano-felinos. Por lo cual, el objetivo de este trabajo fue contribuir con el avance del conocimiento sobre la ecología poblacional de cunaguaros silvestres y con el manejo de la especie para su conservación.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del problema

En Venezuela, la familia Felidae está representada por seis especies, dos de ellas de gran tamaño (*Puma concolor* y *Panthera onca*) y cuatro especies de tamaño mediano (*Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis*, *L. tigrinus*, *L. wiedii*) que han colonizado la mayoría de los hábitat en el país (Linares 1998).

El cunaguaro, ocelote o manigordo como depredador tope, contribuye a regular poblaciones presa y juega un papel importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos de los ecosistemas que habita (Schaller y Vasconcelos 1978, Oliveira 1994, Núñez *et al.* 2000, Miller y Rabinowitz 2002). A pesar de su valor ecológico su estado de conservación es crítico. Sus poblaciones son reducidas, aisladas por la fragmentación y restringidas por las actividades humanas lo cual ha llevado a considerarlo como especie “vulnerables” (Meffe and Carroll 1997, Miller y Rabinowitz 2002).

En zonas donde la población humana ha crecido y desarrollado actividades como la crianza de animales, la ampliación de la frontera agrícola y la sobreexplotación de recursos; el tamaño poblacional de la especie se reduce debido a las limitaciones derivadas por la pérdida de recursos. Lo cual la llevó a seleccionar y utilizar áreas cercanas a poblados y la depredación de animales domésticos, por lo que se generó el conflicto entre humanos y felinos.

#### 1.2. Formulación del problema

Las especies de félidos en el país han sido amenazadas por los impactos derivados de procesos antropogénicos, lo que modificado su distribución y abundancia. Particularmente genera variación en la extensión e intensidad del

disturbio, junto con la habilidad de la especie para usar los hábitat dentro de un mosaico de paisaje modificado (Lawton *et al.* 1998, Urquiza-Haas *et al.* 2009).

Este tipo de situaciones ocurren en el sector Palmarito, municipio Urdaneta, del estado Lara, donde las poblaciones humanas han aumentado y desarrollaron una economía basada en el cultivo de plantas para producir “cocuy” (*Agave cocuy*) en la zona alta, cambios de uso en los antiguos sisales por ganadería extensiva, y en la zona baja la cría de chivos a libre pastoreo. Por lo cual las zonas boscosas anteriormente utilizadas por pumas y cunaguaros han sido reducidas, lo que provocó la disminución de sus poblaciones y limitaron los recursos obligándolos a cazar animales domésticos para su mantenimiento.

De allí surgió el conflicto con los humanos, al cazar las especies domésticas, por lo que las personas del sector iniciaron la búsqueda para eliminarlos y así evitar la pérdida de sus animales, y mitigar los efectos nocivos de estas especies sin medir las consecuencias. Por lo cual, al evaluar el estado poblacional de los cunaguaros y los hábitat utilizados, sería posible plantear estrategias de manejo y conservación de las zonas boscosas del área de estudio, contribuir con el conocimiento de su dinámica poblacional y mediar en los conflictos humanos-cunaguaros en el área de estudio y zonas aledañas.

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Contribuir con el avance del conocimiento sobre la ecología poblacional de cunaguaros silvestres y con el manejo de la especie para su conservación.

#### **Objetivos Específicos**

1. Determinar los hábitat utilizados por los cunaguaros silvestres en el sector de Palmarito, estado Lara, Venezuela.
2. Evaluar las variables de hábitat que determinen la presencia de los cunaguaros en los diferentes hábitat que conforman el sector de Palmarito.
3. Estimar la abundancia relativa, el tamaño y densidad poblacional del cunaguaro en el área de estudio.
4. Plantear estrategias de manejo para la conservación del hábitat y de la especie, y la resolución de conflictos entre humanos y cunaguaros.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

El cunaguaro (*Leopardus pardalis*) es una especie clasificada como Vulnerable (VU) (libro rojo de la fauna venezolana), Least Concern (LC) o poco conocimiento (IUCN 2010) y en el apéndice I del CITES (2010). Aunque ha sido reconocido como tolerante a la perturbación de hábitat y persistente en parches de bosques cercanos a zonas urbanas, realmente es especialista, y posee requerimientos de hábitat muy específicos (Nowell y Jackson 1996, IUCN 2010). La cacería comercial para el comercio de pieles fue muy intensa unas décadas atrás, pero persiste el comercio ilegal de éstas. Actualmente, la amenaza principal es la pérdida de hábitat por la fragmentación, luego el comercio ilegal y por último la cacería por retaliación debida a su depredación de fauna doméstica (IUCN 2010).

El conocimiento científico obtenido acerca de los cunaguaros en Venezuela es muy limitado. La información referente a su bioecología es todavía fragmentada y a medida que se degrada su ambiente es más difícil estudiar esta especie.

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Rodríguez-Mazzini (1996) realizó un análisis de la técnica de estaciones olfativas, y determinó que ha sido utilizada para establecer tendencias poblacionales en varias especies de mamíferos, principalmente en carnívoros. La técnica permite definir tendencias poblacionales estacionales o anuales para algunas especies y realizar comparaciones en un mismo sitio o entre hábitat diferentes.

Hermes (2004) estudió la abundancia relativa del jaguar (*P. onca*), puma (*P. concolor*) y ocelote (*L. pardalis*) en el Parque Nacional Laguna Lachuá, en Guatemala donde corroboró la presencia, se estimó la abundancia relativa,

identificó individuos y analizó la distribución espacial del jaguar (*P. onca*), el puma (*P. concolor*) y el ocelote (*L. pardalis*) en las áreas estudiadas.

Moreno (2005) realizó grabaciones de video en los momentos en que el ocelote (*L. pardalis*) se disponía a cazar o cuando se relacionaba con individuos de su especie o con otras especies.

Sánchez-Lalinde y Pérez-Torres (2008) evaluaron el uso de hábitat de tres carnívoros simpátricos (*Cerdocyon thous*, *P. yagouaroundi*, *L. pardalis*) en una zona de bosque seco tropical de Colombia.

Moreno y Bustamante (2009) obtuvieron información sobre densidad, actividad circadiana y ámbitos hogareños del ocelote (*L. pardalis*) en el Parque Nacional Darién.

Bisbal (1991) determinó que seis especies de félidos son conocidos en Venezuela incluyendo el puma, el cunaguaro, el margay, el tigrillo, y la onza.

Giacopini (1991) mencionó que los procesos de cacería en la zona de los Venezuela han sido constantes, lo que ha disminuido las poblaciones de cunaguaros.

Núñez (1992) realizó un trabajo de educación ambiental para la conservación de los félidos en Venezuela.

Sunquist (1991) Estudió el uso del hábitat, la dieta y el estado poblacional del cunaguaro en los hatos Masaguaral y Flores Moradas, estado Guárico. Determinaron las zonas utilizadas por los cunaguaros, su dieta y estado poblacional.

## 2.2. Bases Teóricas

El estudio de la ecología y estado poblacional de una especie, ayuda en la obtención de información necesaria para establecer como la población se ve afectada por los cambios físicos ocurridos a su alrededor. Igualmente, permite conocer como fluctúan las poblaciones ante factores externos y de competencia por recursos que actúen como modificadores del comportamiento de la especie.

### 2.2.1. Hábitat

Es el ambiente en el que normalmente se encuentra un organismo. Este se define por las características físicas, la vegetación dominante y otras características bióticas. El hábitat puede considerarse como el espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, lo que supone la posibilidad de perpetuar su presencia (Krebs 1985). La acción humana y los cambios de la naturaleza modifican los hábitat debido a la combinación de factores bióticos y abióticos que proporcionan características propias y cualidades únicas dentro de un ecosistema (Begon *et al.* 1990).

### 2.2.2. Factores ecológicos que limitan las poblaciones

Los factores ecológicos que limitan una población son todos los componentes del ambiente que actúan directamente sobre el ser vivo, al menos durante una parte de su ciclo vital. Las características del ambiente que actúan de una manera indirecta, por ejemplo la altitud, son normalmente parámetros ecológicos o indicadores de primera magnitud (Odum 1985, Margalef 2002).

### **2.2.3. Formas en que actúan los factores ecológicos sobre las especies**

1. Modificando e influyendo sobre el desarrollo diferencial o aspectos cualitativos de la vida del organismo: reproducción, germinación, tasas de natalidad y mortalidad.
2. Modificando e influenciando el crecimiento o aspectos cuantitativos de la vida del organismo: altura, peso, volumen, forma, entre otros.
3. Favoreciendo la fijación de adaptaciones anatómicas y fisiológicas: espinas, pelos en las hojas, entre otros.
4. Excluyendo especies de hábitat en los que algunas variables ecológicas actúan como factores limitantes (Odum 1985, Margalef 2002).

### **2.2.4. Competencia**

La competencia, se puede definir como la situación en la cual dos especies compiten por un solo recurso como el alimento o refugio (Kappelle 2004). Consecuentemente una de estas poblaciones afecta a la otra adversamente. La competencia puede ser interespecífica definida como la relación competitiva que surge por la ocupación simpática del hábitat por parte de diferentes especies; en cambio la competencia intraespecífica surge cuando individuos de una especie compiten por los recursos presentes en su hábitat (Begon 1990).

### **2.2.5. Heterogeneidad Ambiental**

Los ambientes son heterogéneos en la naturaleza. Ambientes más complejos ofrecen mayor variedad de microhábitat, un rango amplio de microclimas y disponibilidad de nichos. Se traduce finalmente, que ambientes

heterogéneos y complejos físicamente pueden contener una comunidad diversa o poblaciones numerosas y así mantener una alta riqueza de especies (Guiller 1984).

Tanto la riqueza y diversidad de especies se debe al tipo, calidad y cantidad de recursos disponibles, generan diferentes grados de especialización en las especies. Por ejemplo, el levantamiento de la cordillera de los Andes durante el periodo Terciario (entre 6,5 y 6 millones de años antes del presente) (Hooghiemstra *et al.* 2002). Este proceso orogénico ocasionó la aparición de nuevos ambientes con climas isomesotérmicos, isomicrotérmicos e isoooligotérmicos (inclusive climas con nieves perpetuas) que ofrecieron hábitat “vacíos” (Hooghiemstra *et al.* 2002) para ser ocupados por la biota de las tierras bajas que se diversificaron progresivamente hacia los climas de montaña; es evidente que muchas de las biotas de páramo andino y subandino derivaron de las selvas húmedas pedemontanas o de tierras bajas (Hernández-Camacho *et al.* 1997) lo que generó procesos de migración y colonización altitudinal de la biota neotropical.

### **2.3. Marco legal**

La normativa ambiental en Venezuela permite proteger, conservar, penalizar daños y delitos cometidos contra la fauna silvestre. Las normas y leyes se constituyeron a partir del decreto promulgado por Simón Bolívar (Decreto de Chuquisaca) sobre la necesidad de proteger los recursos naturales del uso indiscriminado. En 1976 se promulgó la Ley Orgánica del Ambiente y se creó del Ministerio del Ambiente, seguido en la Agenda 21, Capítulo 15, en el cual se exigió la elaboración de estrategias para reforzar la gestión en la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica (MARN 2000).

Actualmente, el País se rige en materia ambiental por la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en sus Artículos 127, 128, y 129. Se establecieron los derechos y deberes de los venezolanos referentes al mantenimiento de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado; así como la protección de la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos y de las ABRAE. Además se instó al Estado a fomentar la participación comunitaria (Venezuela 2000a).

Además, en la Ley Penal del Ambiente tipificaron aquellos delitos que violan las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente. Se establecieron las sanciones penales correspondientes, al igual que acordó las medidas precautelativas de restitución y de reparación respectivas (Venezuela 1992a).

Otro documento importante es la ley de Bosques y Gestión Forestal, la cual tiene como objeto establecer los principios y normas para la conservación y uso sustentable de los bosques y demás componentes del patrimonio forestal, en beneficio de las generaciones actuales y futuras, atendiendo al interés social, ambiental y económico de la Nación (Venezuela 2008b).

Existen una serie de convenios suscritos por el Gobierno Nacional con el objetivo de conservar la biodiversidad tales como:

- En 1941 se firmó el Convenio para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América.
- La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres del año 1977, con el que persigue que el comercio en especímenes de especies de fauna y flora esté sujeto a una reglamentación particularmente estricta procurando su supervivencia y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales (Valbuena 2008).

- Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de El sector del Gran Caribe del año 1986, del cual se deriva el Protocolo Relativo al Hábitat, Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas.
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional; actualmente denominada “Convención RAMSAR para los Humedales” de 1988, el cual es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos (Valbuena 2008).
- Convención sobre Diversidad Biológica de 1994, de la cual se derivan la Decisión 391 de la Junta del Acuerdo de Cartagena sobre el Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos y el Protocolo de Bioseguridad y el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales de 1994 (Valbuena 2008).
- Decreto N° 1257, Normas para la Evaluación de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (sustituido por el Decreto relativo a Normas para la Evaluación de Impacto Ambiental de las Acciones de Desarrollo) (Venezuela 1996a).
- Decreto N° 2.223, Normas para Regular la introducción y Propagación de Especies Exóticas de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas (Venezuela 1992b).
- Decreto N° 1.485, donde se presentan la lista de especies de fauna silvestre vedadas para la caza (Venezuela 1996b).
- Decreto 1.486, mediante el cual se dispone que se tengan como en peligro de extinción, las especies que en él se señalan (Venezuela 1996c).
- Decreto No. 3.269, se dicta el Reglamento de la Ley de Protección a la Fauna Silvestre (Venezuela 1999).

- Resoluciones relativas a la zoocría de fauna silvestre; Resolución por la cual se declara animal perjudicial a los especímenes de Rana Toro introducidos al Territorio Nacional, entre otros (Valbuena 2008).

Los documentos de mayor importancia que rigen este tema en el país son:

- La "Ley de Diversidad Biológica" del año 2000, la cual tiene por objeto establecer los principios rectores sobre esta materia. En esta se declara de utilidad pública la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica, su restauración, el mantenimiento de los procesos esenciales y de los servicios ambientales que estos prestan (Venezuela 2000a).
- En el año 2008 se promulgó una nueva ley como complemento de la anterior titulada "Ley de Gestión de la Diversidad Biológica", esta establece las disposiciones para la gestión de la diversidad biológica en sus diversos componentes, comprendiendo los genomas naturales o manipulados, material genético, especies, poblaciones, comunidades y los ecosistemas continentales, insulares, lacustres y fluviales, mar territorial, hábitat marinos, el suelo, subsuelo y espacios, en garantía de la seguridad y soberanía de la nación; para alcanzar el mayor bienestar colectivo, en el marco del desarrollo sustentable (Venezuela 2008b).

Para la protección de la fauna silvestre, en especial de los félidos, se promulgaron los siguientes decretos:

- Se prohíbe la cacería del jaguar mediante el decreto N° 1.485 del 11/09/96.
- El cunaguaro está en veda indefinida según resolución N° 95 MARN del 28/11/79, por lo tanto su cacería es ilegal.

Estas especies han sido objeto de programas de concientización y su área de distribución abarca numerosas zonas protegidas. Internacionalmente, estos félidos se incluyeron en el apéndice I del CITES.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **3.1. Área de estudio**

##### **3.1.1. Localización**

El sector de Palmarito se localiza en el municipio Urdaneta, estado Lara. En el municipio Urdaneta viven aproximadamente 3,5 % de la población del estado Lara, y en su capital Siquisique 1,3 % de la población del Estado (INE 2001). En el Municipio se estima que viven 66249 habitantes, es decir 15,56 habitantes/km<sup>2</sup>. La parroquia San Miguel (Aguada Grande) la integran aproximadamente 14929 habitantes y El sector de Palmarito no sobrepasa los 800 habitantes (Lara en Red 2010).

El área de estudio se ubicó dentro de un polígono cuyas coordenadas son: 19 P 443169,47 1181941,41; 451047,28 1181920,79; 443169,47; 1174125,47; 451067,91 1174104,85; su altura varía entre 180 y 745 msnm, y una superficie de 61,734 km<sup>2</sup> (Fig. 1). El área de estudio agrupa los caseríos El zancudo (19 P 445274,56 117877,19) dirección norte a 540 msnm, Mamonal al sur (19 P 446202,47 1174152,13) a 850 msnm, Palmarito bajo (19 P 449081 1178081) con una altura de 757 msnm y Palmarito alto (19 P 447346 1176804) a 622 msnm. En dirección norte se localiza el río Tocuyo a una distancia aproximada de 8 km, el cual divide los estados Lara y Falcón (Fig. 1).

Según Ewel *et al.* (1976) el área de estudio está representada dentro de la zona de vida bosque seco premontano, con una precipitación anual entre 500 y 1100 mm, distribuida en un periodo de cuatro meses. La temperatura media anual oscila entre 20 y 26 °C.

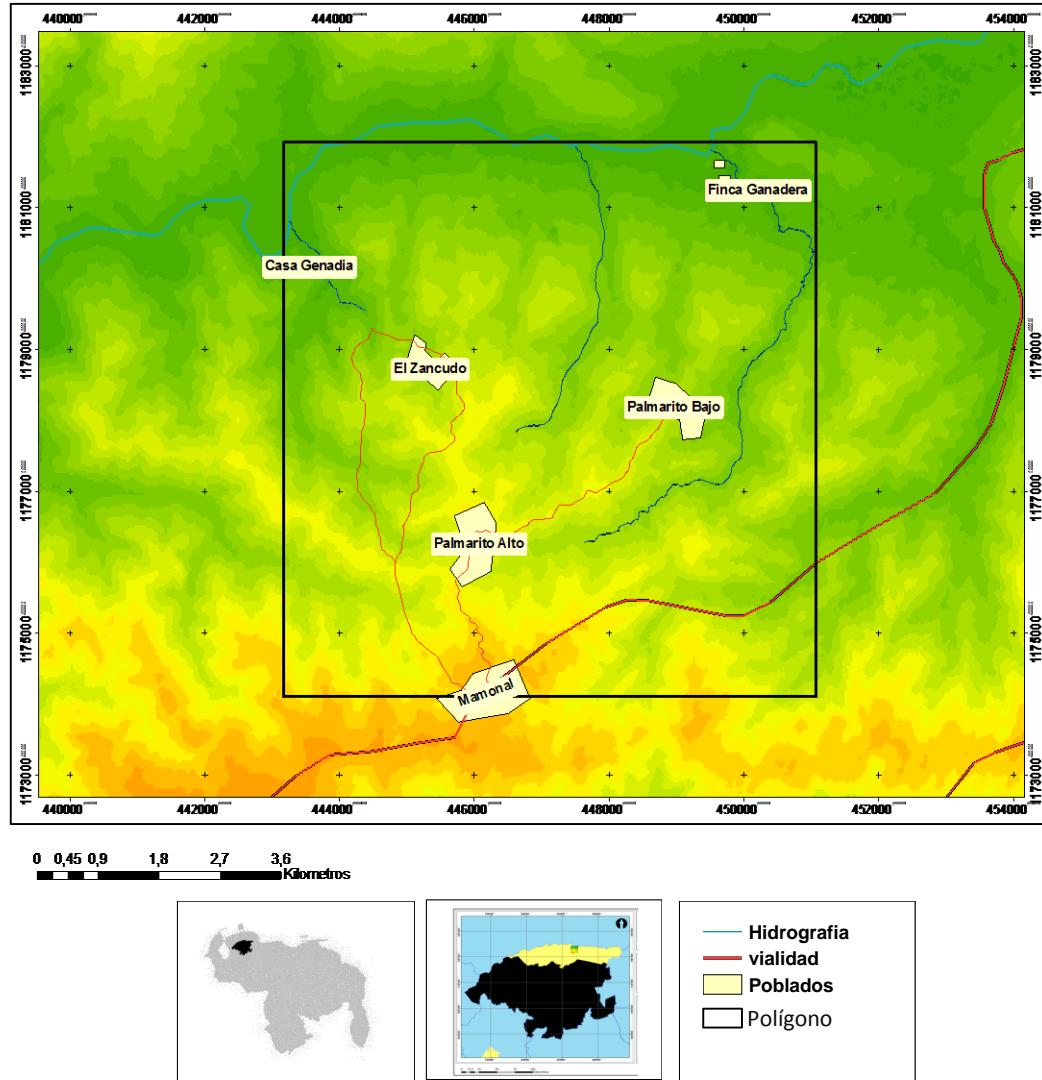


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio.

### 3.1.2. Clima

El área de estudio se sitúa entre las formaciones de colinas de los estados Lara y Falcón, con características diferentes a la cordillera de los Andes y a la cordillera de la Costa, tanto por su origen geológico como por su constitución. Específicamente el Área de estudio se ubica sobre la depresión de Carora, en la parte alta de los relieves dominados por pequeñas sierras y colinas entre las cuales sobresale el Parque Nacional Cerro Saroche, ubicado a 50 km de

distancia. Este lugar se constituye como bolsón xerófilo, interrumpido por el valle del río Tocuyo (Matteucci *et al.* 1999).

La estacionalidad climática en la zona está marcada por períodos de lluvias y sequías. La temperatura máxima diaria es 24°C, con un mínimo diario de 22°C y una media anual de 28,3 °C (Fig. 2) (W.M.O. 2013).

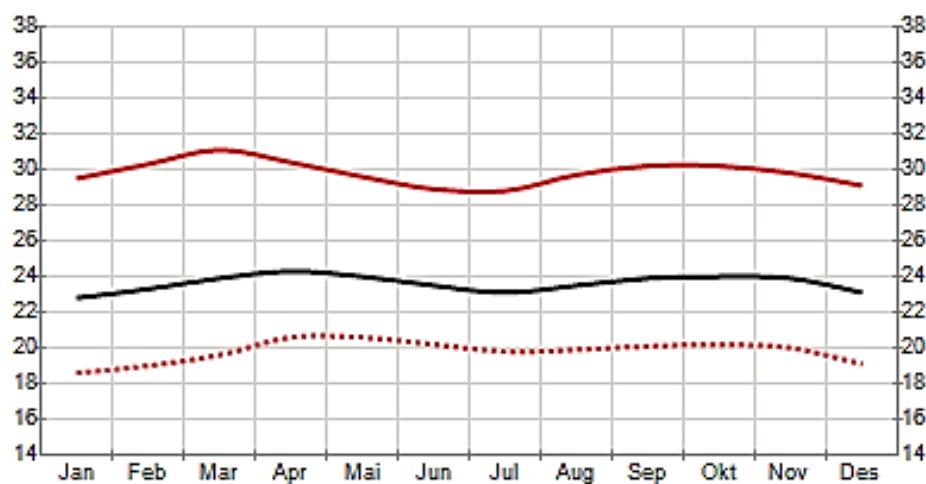


Figura 2. Promedios de temperaturas máximas, media y mínimas registradas en 1961 y 1990. Fuente: W.M.O. 2013.

La precipitación varía claramente entre los períodos seco y lluvioso, durante los cuales los meses de enero y marzo son secos, con pocas lluvias y altas temperaturas. Durante los meses siguientes el promedio de lluvia aumentó considerablemente, su pico máximo en junio, y disminuyó gradualmente hasta diciembre, con una precipitación anual de 419,6 mm (Fig. 3) (WMO 2013).

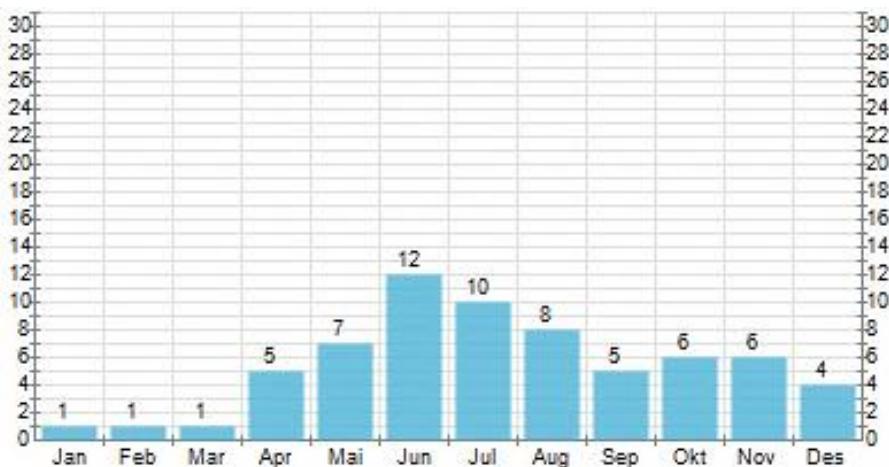


Figura 3. Promedio de pluviosidad en 1961 y 1990.

Fuente: W.M.O. 2013.

### 3.1.3. Geomorfología

El área de estudio se ubica sobre el piedemonte, donde se forma un abanico de explayamiento que se relaciona a una acumulación forzada de topografía no muy inclinada y forma de abanico más abierto, menos abombado. La pendiente longitudinal está en el orden de 1 - 4 %, con multiplicidad de vías de escurrimiento y con un material heterométrico de mayor selección en los cantes (Lara en Red 2010).

### 3.1.4. Suelos

Los suelos en las zonas de Aguada Grande hasta el caserío Palmarito, se caracterizan por ser suelos de tipo II. Sus características son:

- Pendientes suaves.
- Susceptibilidad moderada a la erosión.
- Profundidad menor que la del suelo ideal.
- Altos valores de alcalinidad y salinidad.

- Suelos duros, poco arables.
- Daños ocasionales por inundaciones.
- Exceso de humedad.

Por lo que limitan la producción a una poca cantidad de rubros. Son propensos a la erosión, lo que genera la pérdida natural de áreas boscosas, la formación de matorrales y pérdida de cobertura vegetal necesaria para el mantenimiento de ciertas especies.

### **3.1.5. Hidrografía**

El área de estudio forma parte de la cuenca media y baja del río Tocuyo, pero la cantidad de afluentes es mínima, y solo se pueden hallar tres quebradas que surten de agua al sector. Estas se caracterizan por flujos medios a bajos, con un promedio de 6 l/s. Aunque el caudal aumenta en la época de lluvias y supera 8 l (Lara en Red 2010) (Fig. 4).

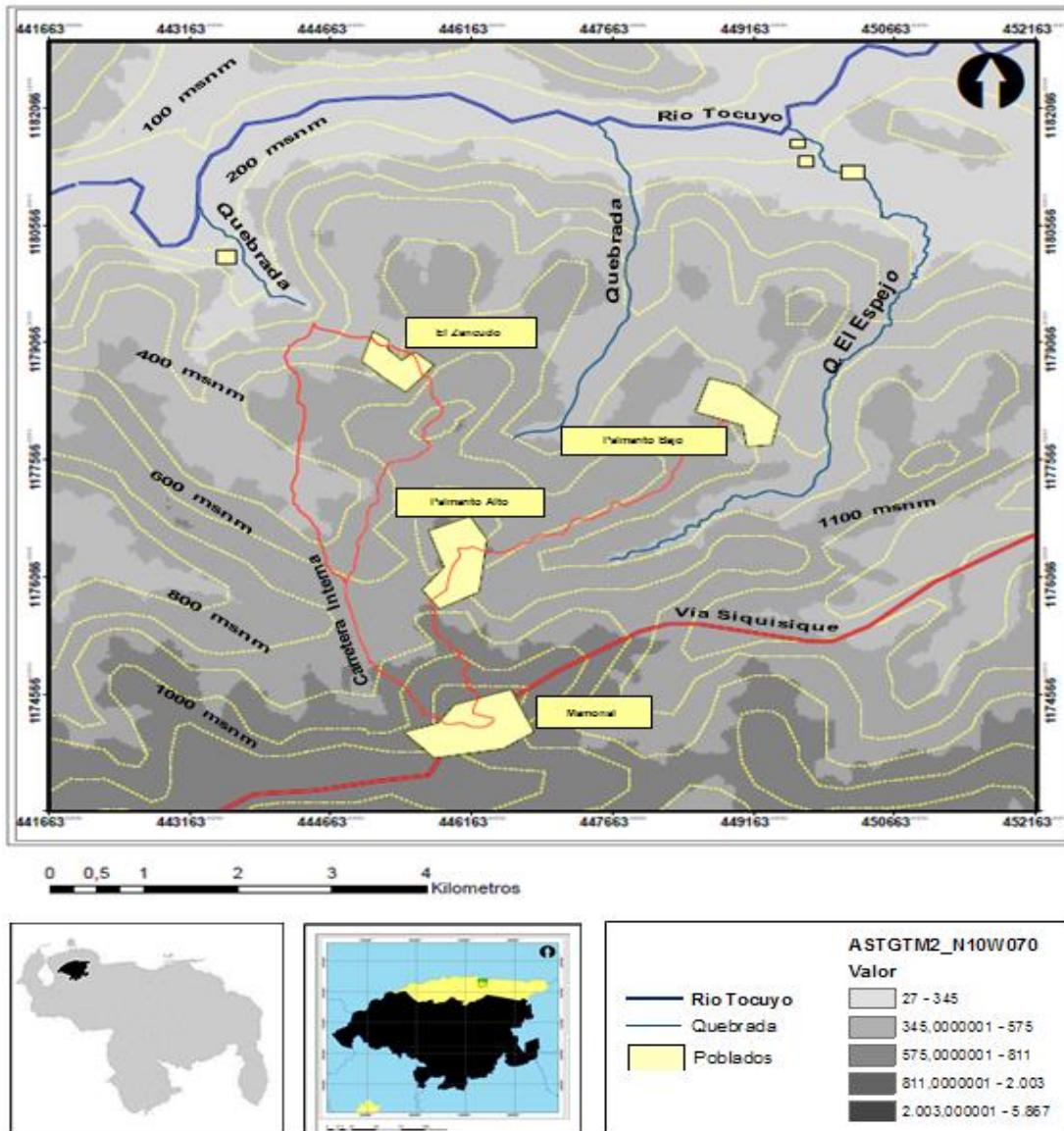


Figura 4. Relieve e Hidrografía en el área de estudio.

### 3.1.6. Tipos de hábitat

El área de estudio se sitúa dentro de la formación de colinas de los estados Lara y Falcón, lo cual le confiere múltiples características fisiconaturales. Al variar la altitud de esta zona se puede observar un cambio progresivo en la estructura, complejidad y arquitectura de los bosques, lo cual favorece a la fauna ya que se generan múltiples hábitat potenciales. Pero históricamente se ha dado un uso

constante a estos bosques, transformándolos en lugares de cría para animales de pastoreo y cultivos de sisal (*Agave cocuy*) lo cual modificó fuertemente la estructura del paisaje.

Cabe destacar que el área de estudio no ha sido estudiada y la información hallada es mínima. Por lo cual, siguiendo los criterios de Ewel *et al.* (1976), Matteucci *et al.* (1999) Stergios (1999), Aymard y González (2007), Rodríguez *et al.* (2010), y basándose en características similares en cuanto altitud y composición florística se determinaron los hábitat presentes en el área de estudio.

La vegetación predominante en el área de estudio fueron los bosques semideciduos, deciduos y arbustales espinosos, citados en la bibliografía como bosques secos y arbustales xerófilos, parcialmente espinosos (Smith 1975, Matteucci *et al.* 1999). Los bosques semideciduos han sido sustituidos casi totalmente por fincas ganaderas y agrícolas. Los hábitat definidos en el área de estudio fueron:

Bosque semideciduo: generalmente formados por asociaciones de árboles deciduos y semideciduos que debido a la intensidad de la sequía pierden el follaje en el periodo seco del año. Son bosques secundarios con un perfil de árboles de 10-20 m (Smith 1975, Matteucci *et al.* 1999, Stergios 1999) (Fig.5).



Figura 5. Bosque semideciduo.

Bosques deciduos: se caracterizan porque al menos 75 % de los individuos arbóreos pierden su follaje durante la época de sequía. Están restringidos a zonas macrotérmicas con temperaturas mayores a 24 °C) y de acuerdo con el régimen climático que predomina son principalmente tropófilos (estacionales) (Huber y Alarcón 1988, Huber y Rodriguez1995) (Fig. 6).



Figura 6. Bosque deciduo.

Arbustales espinosos: son comunidades vegetales conformados por arbustos y árboles bajos (usualmente menores a 5 m de alto), provistos con espinas. Este hábitat se caracterizó porque su dosel asciende hasta 6 m de altura

y sus diferentes grados de apertura (Huber y Alarcón 1988, Rodríguez *et al.* 2010) (Fig. 7).



Figura 7. Arbustal espinoso a orillas del río Tocuyo.

Matorrales: conjunto de plantas de tipo arbustivo o arbórea con dosel irregular producto de la degradación del bosque por actividades humanas (Huber y Alarcón 1988, Rodríguez *et al.* 2010). Este tipo de hábitat surge por el abandono de las zonas utilizadas para cultivo de sisales, maíz, melón o algún tipo de plantación (Fig. 8).



Figura 8. Matorral en el área de estudio.

Cultivos: área en la cual se han reproducido determinadas plantas, generalmente agrícolas (cultivos), con fines comerciales o puramente de subsistencia (Kappelle 2004). En toda esta zona se siembran diferentes plantas como la cebolla, pimentón, sisal (*Agave cocui*), caraotas, piña, maíz y Sorgo (Fig. 9).



Figura 9. Cultivos de maíz, y área quemada previa a la preparación del suelo para cultivar.

Potrero: espacio confinado al descubierto, utilizado para la crianza de cabezas de ganado. Se dispone para la producción de ganado caprino y ovino (Kappelle 2004) (Fig. 10).



Figura 10. Zonas de cultivo y potrero inmersas en los bosques semideciduos.

Bosques húmedos premontano o bosques ribereños: generalmente se ubican en las orillas de ríos, sobre bancos y albardones fluviales. Están asociados a climas macrotérmicos, con un régimen de precipitación que puede ser húmedo (ombrófilos), estacional (tropófilos) o incluso seco (xerófilo) (Rosales 2003). Estos bosques se caracterizan por su sotobosque poco tupido y el dominio de especies arbóreas con alturas de 60 m (Hoyos 2009) (Fig. 11).



Figura 11. Bosques húmedos premontanos.

### 3.2. Nivel y tipo de investigación

La investigación es de campo, explicativa y documental, ya que con ella se pretendió analizar las causas y el por qué de la ocurrencia de un fenómeno, y determinar sus interrelaciones a través de la búsqueda de información y trabajo de campo (Arias 2006). De acuerdo con esto, los aspectos ecológicos de la especie fueron descritos a partir de investigaciones anteriormente realizadas en el área de estudio y salidas o chequeos de campo para la recolección y verificación de la información. Es decir, se recolectaron datos a partir de la realidad de los hechos (Dankhe 1976, Hernández-Sampieri 1991), lo cual permitió tener una información más confiable y actualizada. Además se considera documental, porque pretende ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza con el apoyo de trabajos previos, información y datos divulgados.

### **3.3. Población y muestra**

Se estima que la población es infinita y se desconoce el total de individuos, así que se considera como un muestreo no probabilístico, por lo que la muestra será el 100% de individuos hallados en el área de estudio (Arias 2006).

### **3.4. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos**

La investigación se llevó a cabo mediante las siguientes pautas metodológicas, desarrolladas con base en los objetivos planteados:

#### **3.4.1. Uso del hábitat**

Se utilizaron trampas de pelo, las cuales consistieron de un cuadrado de 10 x 10 cm de alfombra o tapete con clavos o anzuelos de pesca de 1 a 2 cm de largo que traspasaron la alfombra desde la parte posterior (Fig. 12). Las trampas de pelo fueron impregnadas con los atrayentes olfativos (beaver castorium, catnip, beaver castorium + catnip, hojas de valeriana, plantas del género *Hyptis*, aceite de atún y aroma de canela) y se ubicaron a lo largo de las diferentes rutas de muestreo, a una altura de 60 a 80 cm (dependiendo de la topografía y el tipo de árbol al que se sujetó) adherida al tronco de los árboles para recolectar muestras de pelo, con los cuales podrían identificarse la especie y la presencia del *L. pardalis* en esta área.

Igualmente, se realizaron observaciones *Ad-Libitum*, ya que este tipo de muestreos permite la búsqueda, rastreo y observación de indicios de cualquier especie de fauna presente en el lugar. Este método se basa en los recorridos libres dentro de los hábitat con la finalidad de hallar indicios (huellas, pelos, heces, y partes corporales) de mamíferos que sean encontrados durante el tiempo de muestreo. Estos rastros se registraron, identificaron y georeferenciaron para ubicarlos sobre un mapa de hábitat. De esta forma se determinaron los hábitat

con mayor uso a través del índice de uso del hábitat ( $Iu = \frac{\sum \text{rastros en el hábitat}}{\text{total de rastros observados}}$ ) y las posibles rutas que utiliza esta especie, además de las zonas donde regularmente son avistados por los pobladores. La selección del hábitat se determinó mediante la prueba de Chi-cuadrado; por medio del número de huellas y/o rastros en cada tipo de hábitat utilizado por la especie.



Figura 12. Trampas de pelo y atrayentes utilizados.

### 3.4.2. Evaluación de las variables de hábitat

En la evaluación de las condiciones de hábitat que permitirían la presencia de esta especie se estimaron porcentajes de cobertura estrato herbáceo (**E1C**), altura estrato herbáceo (**E1H**), porcentaje de cobertura estrato arbustivo (**E2C**), altura estrato arbustivo (**E2H**), porcentaje de cobertura estrato arbóreo (**E3C**), altura estrato arbóreo (**E3H**), entrada de luz (**EL**), distancia a la corriente del agua (**DCA**), cantidad de árboles alrededor (#**AAR**), porcentaje de cobertura de árboles alrededor (**AARC**), altura árboles alrededor (**AARH**), presencia del cunaguaro (**PRES\_CUN**), total de rastros observados (**TOT\_AVIS**), presencia de puma (**PRES\_PUMA**), presencia de agua (**PRES\_AGUA**), Altura (msnm), tipo de hábitat (**HAB**) y geoforma (**GEOF**) (Tabla 1).

La evaluación de las condiciones de hábitat, se utilizaron las metodologías propuestas por Alfonso y Cadena, (1994), Freitas *et al.* (2002), Zanabria-Gil y Moná-Sanabria (2012). En cada trampa de pelo o lugares donde se encontró algún rastro se ubicaron parcelas circulares ( $r= 10 \text{ m}$ ,  $s= 314,159 \text{ m}^2$ ) en las cuales se evaluaron las variables de hábitat (Fig. 13). En cada parcela se utilizó el dispositivo de Freitas *et al.* (2002) que mide  $0,5 \times 0,5 \text{ m}$ , dividido en 100 cuadros de  $0,05 \times 0,05 \text{ m}$  (Fig. 14). Este dispositivo se utilizó para calcular el porcentaje de cobertura de cada estrato (herbáceo **E1C**, arbustivo **E2C** y arbóreo **E3C**) y de los árboles alrededor (**AARC**). Este se ubicó en el punto central de cada trampa o rastro a una altura aproximada de  $0,50 \text{ m}$  del suelo para el estrato herbáceo y  $1,50 \text{ m}$  para el estrato arbustivo y a  $45^\circ$  con relación al suelo para el estrato arbóreo. Las alturas de cada estrato (herbáceo **E1H**, arbustivo **E2H** y arbóreo **E3H**) y de los árboles alrededor (**AARH**) se determinaron con el uso de una aplicación Android, la cual toma como base la distancia en metros a la base del primer punto y luego toma el segundo punto en la parte superior para estimar la altura por trigonometría (Fig. 15).

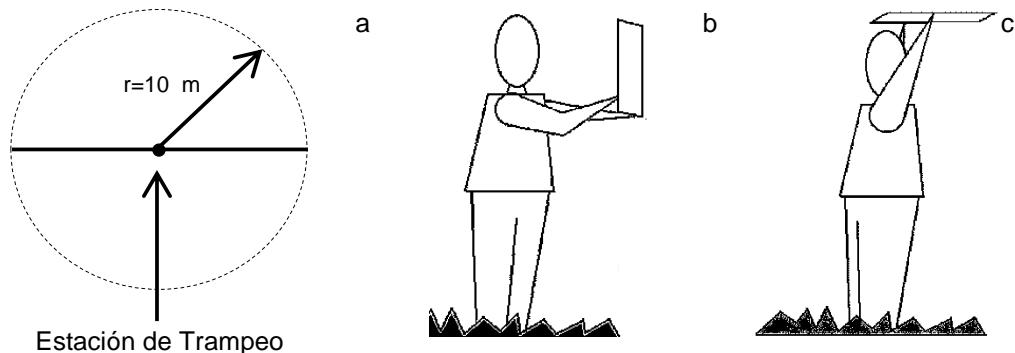


Figura 13. Método utilizado para evaluación de las condiciones de hábitat dentro de cada parcela. a. Parcela circular para la caracterización de hábitat. b. Estimación de cobertura para **E1H** y **E2H**. c. Estimación de la cobertura para **E3H**. Fuente: Freitas *et al.* 2002, Zanabria-Gil y Moná-Sanabria 2012.

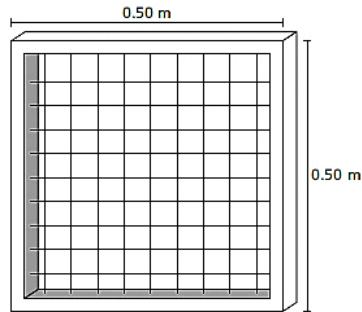


Figura 14. Cuadricula sugerida por Freitas *et al.* 2002.

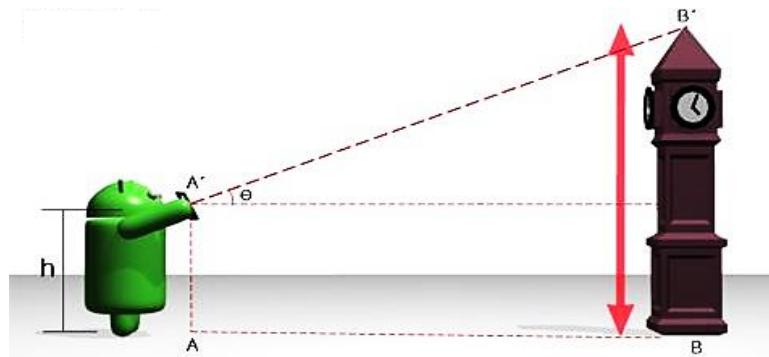


Figura 15. Medida de las alturas con el uso de una aplicación Android. Fuente: Smart Tools co. 2015.

La entrada de luz se calculó con el dispositivo de Freitas *et al.* (2002) el cual se colocó de forma vertical y toma como base la cantidad total de cuadrículas menos el número de cuadrículas cubiertas. Este valor resultante correspondió al porcentaje de luz que ingresa del dosel al suelo (Fig. 13).

Para calcular la distancia a la corriente de agua más cercana, se trazó una línea recta a partir de la trampa de pelo o rastro hasta la fuente de agua más cercana. Se utilizó un hectómetro en aquellos lugares donde la distancia era menor a 100 m, para fuentes de agua ubicadas a más de 100 m de distancia, se utilizó el software MapSource versión 6.15.6. para trazar una línea recta hacia las fuentes de agua cercanas previamente georreferenciadas.

Tabla 1. Variables evaluadas en cada hábitat.

Variable	Unidad	Símbolo
Porcentaje de cobertura estrato herbáceo	%	E1C
Altura estrato herbáceo	m	E1H
Porcentaje de cobertura estrato arbustivo	%	E2C
Altura estrato arbustivo	m	E2H
Porcentaje de cobertura estrato arbóreo	%	E3C
Altura estrato arbóreo	m	E3H
Entrada de luz	%	EL
Distancia a la corriente del agua	m	DCA
Cantidad de árboles alrededor	# Ind.	#AAR
Porcentaje de cobertura de árboles alrededor	%	AARC
Altura árboles alrededor	m	AARH
Presencia-Ausencia del cunaguaro	0-1	PRES_CUN
Total de rastros observados	# Rastros	TOT_AVIS
Presencia-ausencia de puma	0-1	PRES_PUMA
Presencia-ausencia de agua	0-1	PRES_AGUA
Altura	msnm	ALT
Tipo de hábitat	Nombre	HAB
Geoforma	Nombre	GEOF

Fuente: modificado de Alfonso y Cadena (1994), Zanabria-Gil y Moná-Sanabria (2012).

Para establecer si los valores obtenidos en la medición de las variables de hábitat se distribuían de forma normal, se aplicó una prueba de normalidad con el programa Minitab 14. Posteriormente se evaluó la interrelación entre las variables de hábitat y la presencia del cunaguaro, através de una correlación de Pearson.

### 3.4.3. Tamaño y densidad poblacional del cunaguaro

El tamaño poblacional de *L. pardalis* correspondió al número de rastros observados dentro del área de estudio. La densidad se obtuvo con el total de rastros sobre la distancia total recorrida y/o el área cubierta por cada hábitat (**D= # de rastros/distancia X; Ds= # rastros/Superficie del hábitat X**), igualmente para estimar la abundancia relativa, se utilizó la fórmula propuesta por Carrillo *et al.* (2000), Orjuela y Jiménez (2004).

$$I = N^o \text{ indicios} / \text{unidad de esfuerzo}$$

En la cual  $N^o$  indicios corresponde al número de rastros como huellas, heces, partes corporales, pelos, entre otros, y la unidad de esfuerzo corresponde a la distancia recorrida en el muestreo (Orjuela y Jiménez 2004). Además se aplicó el índice de abundancia relativa que se basa en el éxito de captura definido como el número de individuos contabilizados mediante la aplicación de un esfuerzo de registro controlado (Steinman *et al.* 2004).

$$\text{Exito de trampeo} = \frac{\text{N}^o \text{ de animales capturados}}{\text{Esfuerzo de captura}} \times 100$$

### 3.4.4. Establecimiento de rutas de muestreo

Se definieron ocho rutas de muestreo en el área de estudio. Éstas se delimitaron para la búsqueda de rastros e indicios de actividad vieja o nueva del cunaguaro. Las rutas se originaron en la casa del señor “Martín” localizada en la coordenada 19 P 447498 1176867 y 757 msnm, la cual se identificó como “M” (Fig. 16). Las rutas establecidas fueron:

- **Ruta 1: Mamonal (Ma).** Su distancia total fue 4,4 km, y culminó en el caserío “El Mamonal”, con alturas entre 757 y 1072 msnm. Esta ruta se caracterizó por los cultivos de café con sombra, cultivos de piña rodeados por potreros, y algunas casas con pequeñas parcelas de cambur, plátano, y frutales.
- **Ruta 2: Potrero (P).** Con una distancia de 1,1 km. Se recorrió la zona circundante al punto M hasta un pozo para el mantenimiento de agua (19 P 446882 1176976 y 633 msnm). este lugar se caracterizó por los matorrales, potreros y bosques húmedos premontanos en la parte baja.

- **Ruta 3: Palmarito Bajo (Pb).** Se recorrió la carretera hacia el NE del punto M y culminó en Palmarito bajo (19 P 449081 1178081) a 623 msnm, con un total de 3,3 km. Se caracterizó por la presencia de casas, cultivos de frutales, maíz, ocumo, potreros y remanentes de bosques semideciduos.
- **Ruta 4: Laguna Mayor (LM).** Esta ruta cubrió una distancia de 5 km y culminó en una Laguna, la cual se construyó dentro de un bosque semideciduo a 644 msnm (19 P 448314 1178682). Se situó dentro de una matriz de bosque semideciduo con áreas modificadas como maizales, matorrales y sisales abandonados.
- **Ruta 5: Río Tocuyo (RT1).** Se recorrió el caserío Palmarito Alto y cultivos de café con sombra a 1100 msnm (19 P 446471 1174288), cultivos de piña en medio de bosques semideciduos a 760 msnm (19 P 445621 1175878), parcelas de cambur, plátano, y frutales. Continuó por el caserío El Zancudo y baja por el bosque deciduo a 580 msnm (19 P 444850 1179163) y culminó en los arbustales espinosos a orillas del río Tocuyo a 200 msnm (19 P 443282 1180682) y retornó al punto **M**. Con una distancia de 27 km.
- **Ruta 6: bh-P 1 (B1).** Se internó en los bosques húmedos premontanos a 580 msnm (19 P 447263 1177846) bosques semideciduos a 720 msnm (19 P 447520 1177121) y finalizó en el punto **M**. Este recorrido fue de 3,4 km.
- **Ruta 7: bh-P 2 (B2).** Se recorrió en dirección SO, hacia un bosque húmedo premontano a 480 msnm (19 P 449598 1177096) con una distancia de 6,5 km. Además esta ruta rodeó algunos potreros, matorrales, cultivos de piña y maíz.
- **Ruta 8: Río Tocuyo 2 (RT2).** Esta ruta se caracterizó por su gradiente altitudinal, el cual inició a 745 msnm (punto **M**), y finalizó en el río Tocuyo a 180 msnm (19 P 449544 1181778) con una distancia de 15,9 km. La ruta se caracterizó por la transición entre los bosques semideciduos en las zonas altas, bosques deciduos en la zona media (550 msnm) y arbustales espinosos a partir

de 400 msnm. Además se transitó una quebrada rodeada de bosques húmedos premontanos a 500 msnm aproximadamente.

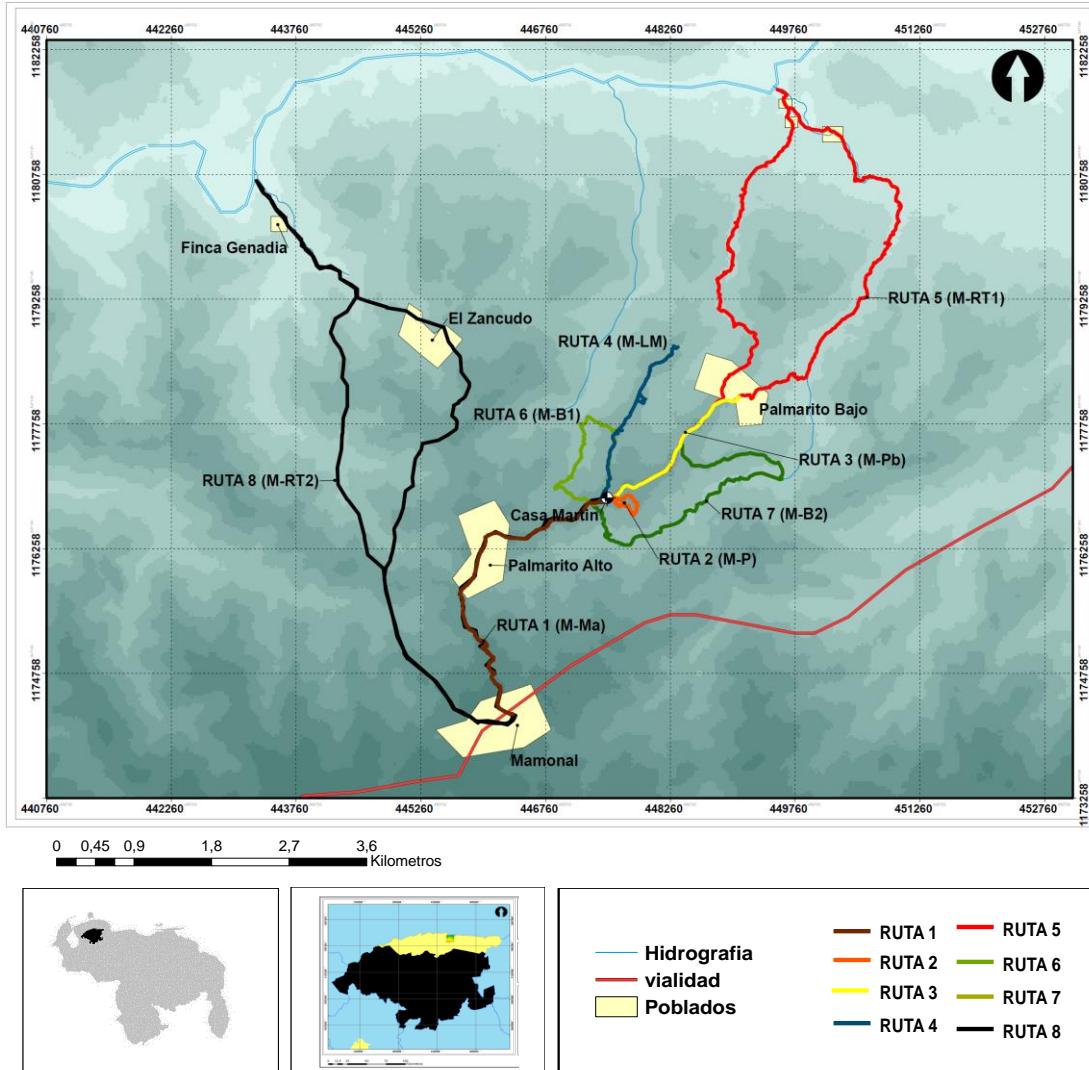


Figura 16. Rutas establecidas para el muestreo y búsqueda de rastros.

### 3.4.5. Atrayentes o cebos

Se ensayaron diferentes atrayentes para cunaguaros basados en los trabajos de Downey (1994), Weaver *et al.* (2005), Burdett *et al.* (2006), Gompper

*et al.* (2006), Harrison 2006, Schmidt (2006), Chiang 2007, Long *et al.* (2007). Los atrayentes utilizados fueron:

Beaver castorium: Cebo tradicional para atraer Jaguares y otros félidos, el cual es fabricado a base de secreciones de castor, preparado con glicerina y glicol, en dilución. El almizcle del castor se denomina Castóreum, la cual es una secreción amarillenta del saco de almizcle combinada con la orina, y es utilizada para marcar su territorio.

Catnip: Este producto es el aceite extraído de la planta *Hyptis cataria* o yerba gatera, la cual produce un olor similar al de las hembras en celo.

Beaver castorium + Catnip: Es la mezcla del Beaver castorium y Catnip en proporción 6:1.

Además se emplearon cebos alternativos con plantas o sustancias extraídas de animales u otros atrayentes que estimulen el olfato de los cunaguaros, los cuales fueron:

Hojas de valeriana: Extracto de la planta Valeriana y sus hojas (Familia Valerianaceae), mezclada con glicerina para fijarla sobre la trampa (Jędrzejewski Com. Pers. 2010).

Plantas del género *Hyptis*: Se utilizó *H. suaveolens* (Mastranto llanero), *H. mutabilis* (Mastrantillo), *H. capitata* (Mastranto) para la preparación de extractos aromáticos. Se preparó un macerado con hojas y flores en alcohol absoluto y glicerina.

Aceite de atún: Se probó el aceite extraído de las latas de atún, ya que el aroma de pescado capta la atención de diferentes especies de félidos.

Aroma de canela: es un aroma fuerte y concentrado de fácil dispersión extraído del árbol de canela (*Cinnamomum verum*). Se utilizó canela en polvo disuelta en glicerina para proporcionarle una base de fijación a la trampa de pelo.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción de los hábitat

El paisaje en el área de estudio es heterogéneo e intrincado. Se caracteriza por las lomas, planicies, y cerros aislados rodeados de montañas, en los que la vegetación cambia bruscamente. En zonas bajas persisten los arbustales espinosos. Sin embargo, las cimas de los cerros por encima de 1000 metros, se pueden hallar bosques húmedos con mayor diversidad florística y las condiciones necesarias para el cultivo del café. Las formaciones de colinas constituyen un paisaje muy complejo, con elementos pequeños en mosaicos intrincados acentuados por los efectos de la actividad humana, particularmente en los relieves planos y ondulados (Matteucci 1979).

Los hábitat se reconocieron por su distribución en el gradiente altitudinal propio de las formaciones en las cuales se localizó el área de estudio. En las zonas bajas a partir de 100 msnm se sitúa la cuenca del río Tocuyo rodeado por arbustales espinosos (cardinales o espinares) hasta una zona de transición a 450 msnm, con algunos afluentes temporales y permanentes. En el piso medio (450 - 650 msnm) se localizaron los bosques deciduos, comúnmente utilizados para el pastoreo extensivo. En la parte superior de las colinas se localizaron los bosques semideciduos entre 650 y 850 msnm, caracterizado por los asentamientos humanos pertenecientes al caserío Palmarito alto, bajo y El Zancudo. A su vez se pueden hallar zonas utilizadas para el pastoreo (potreros), cultivos, cultivos abandonados en proceso de sucesión. Además entre 460 y 640 msnm, se sitúan los bosques húmedos premontanos entre colinas, rodeando las quebradas (Fig. 17).

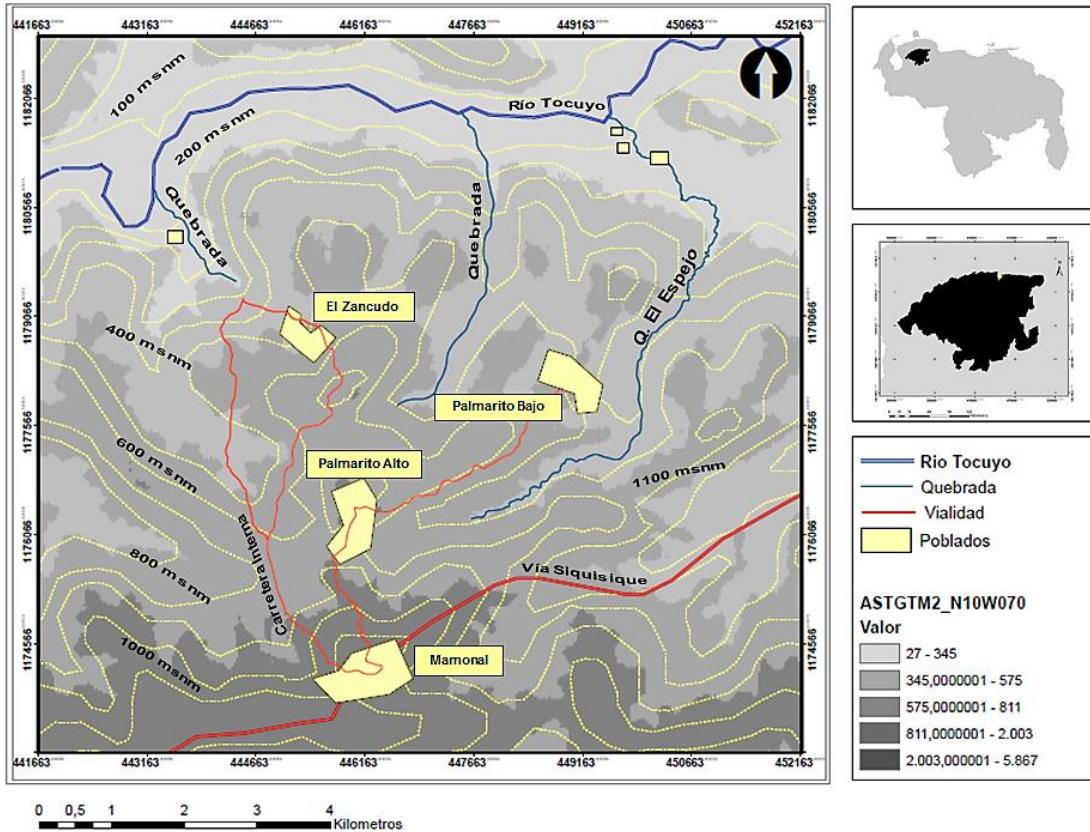


Figura 17. Mapa de curvas de nivel.

Este paisaje fue fragmentado en las zonas altas donde se concentra la población, lo cual disminuyó el tamaño de las áreas naturales. El total de la superficie del área estudiada, incluyendo caseríos, zonas aledañas y las áreas recorridas fue 34,68 km<sup>2</sup> (Tabla 2) distribuidos en siete hábitat, de los cuales el bosque deciduo acumuló 34,55 % (11,98 km<sup>2</sup>), seguido por el arbustal espinoso 30,11 % equivalente a 10,44 km<sup>2</sup>. Son los hábitat con mayor superficie y los menos poblados generalmente utilizados para pastoreo. El bosque semideciduo ocupó 19,33 % de cobertura del área de estudio con una extensión de 6,69 km<sup>2</sup>, seguido por el bosque húmedo premontano con 3,38 km<sup>2</sup> equivalente a 9,73 %. Los hábitat productivos abarcan poca superficie, pero en su mayoría se ubican dentro de la matriz de bosque semideciduo. Estos se clasifican en tres tipos, Matorrales (0,31 km<sup>2</sup>; 0,87 %), cultivos (0,76 km<sup>2</sup>; 2,19 %), potreros (1,13 km<sup>2</sup>;

3,25 %). Los hábitat productivos suman 6,31 % de toda el área de estudio, es decir 2,19 km<sup>2</sup> (Fig. 18).

Tabla 2. Superficie cubierta por cada hábitat y parcelas de vegetación en el área de estudio.

Hábitat	Superficie ha	Superficie km <sup>2</sup>	% Cob. Hábitat	Parcelas		
				m <sup>2</sup>	k <sup>2</sup>	% parcelas
<b>Arbustal espinoso</b>	1044,06	10,44	30,11	1256,64	0,001257	0,003624
<b>bh-P</b>	337,33	3,38	9,73	1570,79	0,001571	0,004529
<b>Bosque deciduo</b>	1197,91	11,98	34,55	1256,64	0,001257	0,003624
<b>Bosque semideciduo</b>	669,86	6,69	19,32	1570,79	0,001571	0,004529
<b>Cultivos</b>	75,88	0,76	2,19	314,16	0,000314	0,000905
<b>Matorral</b>	30,05	0,31	0,87	1256,64	0,001257	0,003624
<b>Potreros</b>	112,58	1,13	3,25	1256,64	0,001257	0,003624
<b>Total</b>	3467,67	34,68	100	8482,29	0,008482	0,024458*

\* Valor correspondiente al porcentaje relacionado a las parcelas sobre el total de la superficie del área de muestreo

Estas zonas, han sido transformadas por incendios, sobrepastoreo, tala para la creación de conucos y expansión de la frontera agrícola. La contaminación de los cuerpos de agua modifica altera la composición de especies de flora y fauna. La canalización de ríos, la construcción de represas y la minería alteran la dinámica hidrológica de los ríos, e impacta la vegetación ribereña (Rosales 2003). Además, una particularidad en este sector es la falta de agua en zonas altas, ya que ésta corre en los valles y los asentamientos se localizan en las filas de las colinas, por lo cual es común observar el transporte de agua desde las quebradas en los valles hasta las partes más altas de los caseríos. Además el contenido de flúor y calcio es alto, lo que le confiere características salobres al agua.

Los bosques han sido degradados como consecuencia de una fuerte y persistente intervención humana. Se formaron extensos matorrales, en los cuales el conjunto florístico es diferente al del bosque original. En este caso, la flora adventicia e invasora ha desplazado a las especies originales y han constituido nuevas comunidades vegetales (Rodríguez *et al.* 2010).

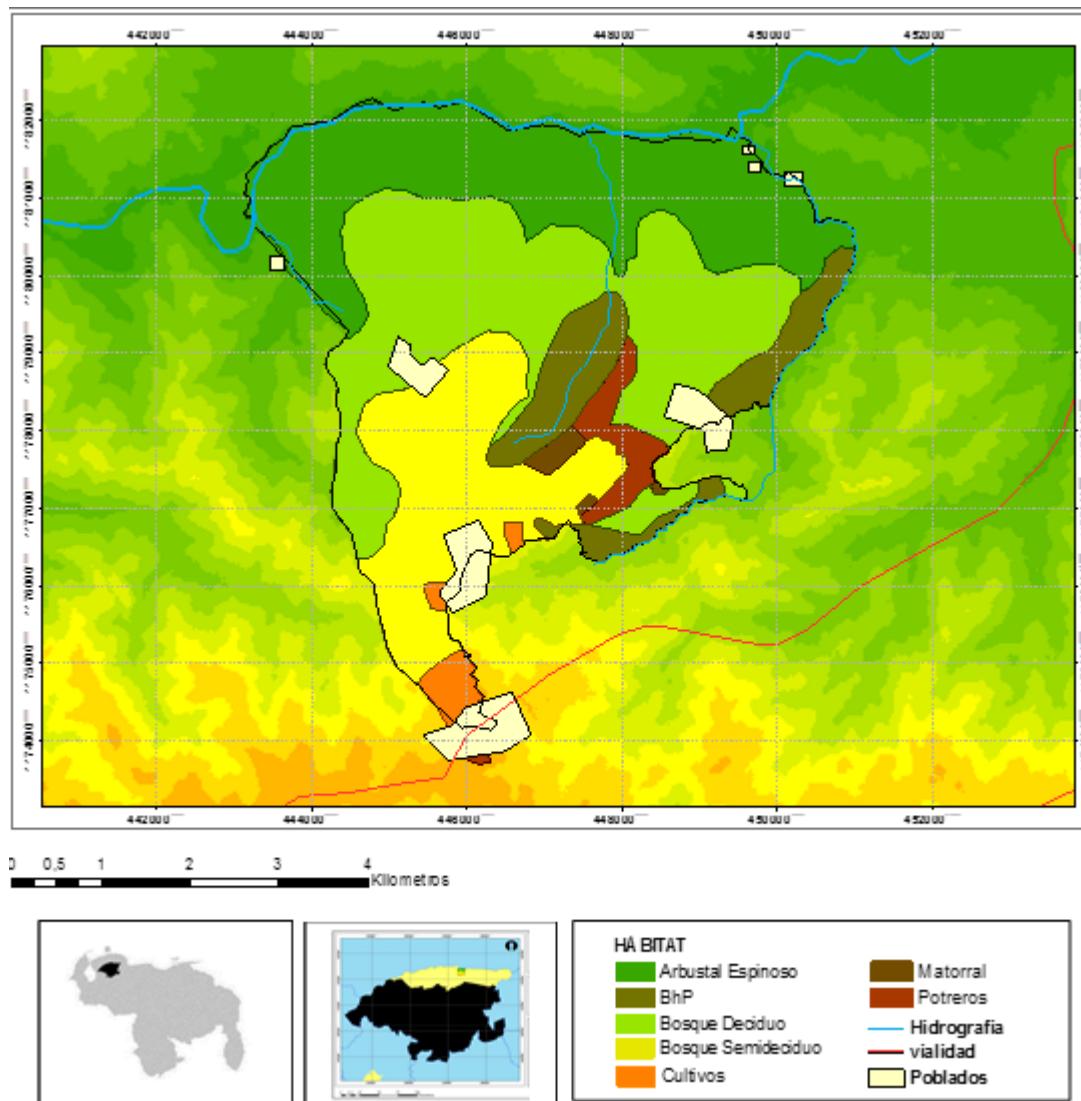


Figura 18. Distribución de los hábitat en el área de estudio.

## 4.2. Caracterización del hábitat

La vegetación es un conjunto de grupos estructurales primarios (Matteucci *et al.* 1999) diferenciados por la forma de vida dominante: arbustal, matorral (árboles de altura inferior a 5 m) cardonal, bosque (dominados por árboles de más de 5 m) de uno o dos estratos. Aun dentro de un grupo, la arquitectura de la comunidad varía dependiendo de su cobertura total (desértica, rala o densa). La fisonomía también varía en respuesta al régimen hídrico y a las características edáficas, de acuerdo con la forma de crecimiento dominante lo que genera múltiples tipos fisonómicos que resultan de la combinación de hábito, cobertura y periodicidad (Matteucci *et al.* 1999). Dichas características son fluctuantes. Dependen del tipo de hábitat observado y el grado de conservación o intervención al que se haya sometido; por lo cual evaluación de las condiciones de hábitat permitió inferir sobre la estructura horizontal y vertical de éstos.

En general se muestraron 27 parcelas donde se evaluaron las variables de hábitat. Cada parcela abarcó 314,159 m<sup>2</sup> equivalentes a 0,000314 km<sup>2</sup>; de las cuales en el Arbustal espinoso, Bosque deciduo, Bosque semideciduo, Matorral y Potreros se evaluaron 0,001257 km<sup>2</sup> en cada uno (cuatro parcelas por hábitat). Por otra parte en el bh-P y Bosque semideciduo se evaluaron 0,001571 km<sup>2</sup> (cinco parcelas por hábitat). Pero en los cultivos solo se valoró 0,000314 km<sup>2</sup> (una parcela). En total se evaluaron 0,008482 km<sup>2</sup> lo cual corresponde a 0,024458 % del total de la superficie abarcada en el área de estudio (34,68 km<sup>2</sup>) (Tabla 2).

### 4.2.1. Bosque semideciduo

Este hábitat tiene la particularidad de la caducifolia en algunas especies que lo componen lo cual le confiere características específicas como un dosel de cobertura cambiante. Son bosques bajos cuyo estrato arbóreo no supera 12 m de altura y su cobertura alcanza 75 % en algunas zonas. El estrato herbáceo cubre 25 %, con alturas máximas de 0,3 m. Una particularidad es la altura constante en

el estrato arbustivo (2,5 a 4,5 m) con un promedio de 3,2 m. Esto se debe a la presencia de arbustos del género *Acacia* y a los procesos sucesionales en algunos lugares. El porcentaje de cobertura varió en las zonas caracterizadas por el paso de la época de sequía, en la cual algunas plantas perdieron su cobertura foliar. Esto se observó en la variación de los valores de cobertura (45 a 65 %) con un promedio de 53,8 (Fig. 19).

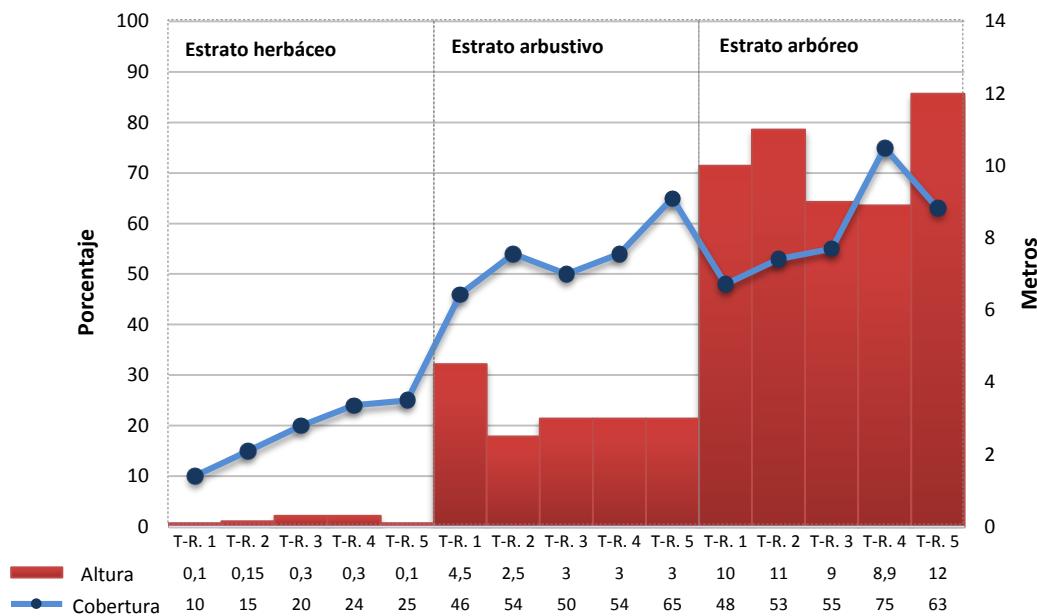


Figura 19. Comportamiento de las variables de hábitat cobertura vs. altura en el bosque semideciduo. T-R: trampa o rastro.

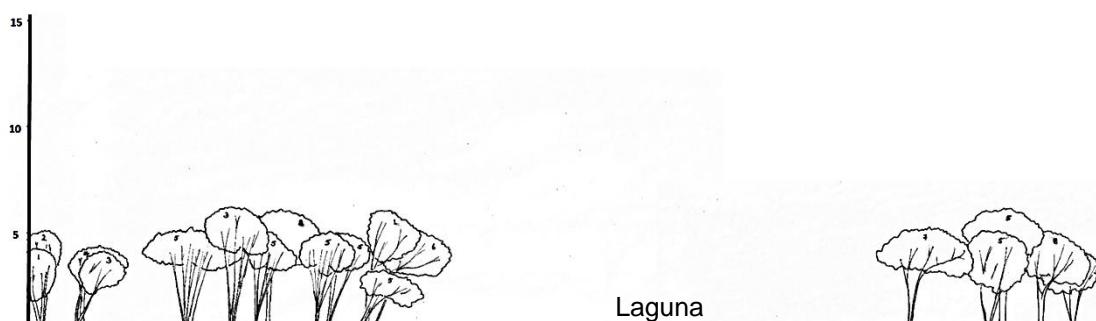
La mayor parte de este bosque se localiza en las filas y zonas altas de las colinas y rodea completamente la parte superior de las formaciones montañosas. Su estructura favorece la presencia de algunas especies aves y mamíferos, que lo utilizan como hábitat trófico o corredor biológico. Es común observar conejos (*Silvilagus florianus*), cachicamos (*Dasyurus novemcinctus*), y lapa (*Cuniculus paca*). Mientras que el perico cara sucia (*Aratinga pertinax*), y la paloma maraquina (*Columbina squammata*) sobresalen en el grupo de las aves. Debido a la falta de cuencas o corrientes de agua, los pobladores construyeron lagunas artificiales como abrevaderos para el ganado que allí crían (Fig. 20). Estos pozos son

socavaciones en el terreno sin ningún tipo de cuidado o impermeabilización. Permiten colectar y almacenar pequeños volúmenes de agua de lluvia durante un largo periodo de tiempo. Ésta es utilizada por los animales de cría y la fauna asociada (Figs. 21 y 22). Por otra parte, estos bosques han sido fuertemente intervenidos transformándolos en pastizales, matorrales, sisales, o cualquier otro tipo de cultivo.



Figura 20. Laguna artificial dentro de un Bosque Semideciduo.

Fuente: Zanabria-Gil 2012.



- |                                |                              |                            |                                  |
|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1 <i>Platymiscium pinnatum</i> | 3 <i>Beurera cumanensis</i>  | 5 <i>Randia spinosa</i>    | 7 <i>Lonchocarpus sericeus</i> . |
| 2 <i>Tapiria guianensis</i>    | 4 <i>Tabebuia chrysantha</i> | 6 <i>Crescentia cujete</i> | 8 <i>Acacia macracantha</i>      |

Figura 21. Perfil de vegetación del bosque semideciduo entorno a una de las lagunas.



Figura 22. Aspecto general de un bosque semideciduo en el área de estudio.

#### 4.2.2. Bosques deciduos

Los bosques deciduos están dispersos dentro del mosaico de paisaje, alejados de las cuencas naturales o afloramientos hídricos. La estructura del hábitat está dominada por el estrato arbustivo con una cobertura que fluctúa entre 42 y 78 %, alturas 3,2 a 4,2 m. En cambio, el estrato herbáceo cubre 2 y 42 % con hojarasca en el suelo, en algunos lugares completamente desnudo o cubierto por roca expuesta. La altura de las plantas herbáceas, generalmente gramíneas y pocas plántulas, no supera 0,4 m. El estrato arbustivo puede alcanzar los 12 m, y su cobertura varía de 63 a 87 %. Pero, este valor podría fluctuar dependiendo de la época en la cual se realicen las observaciones, debido a la caducifolia de las especies presentes (Figs. 23, 24 y 27).

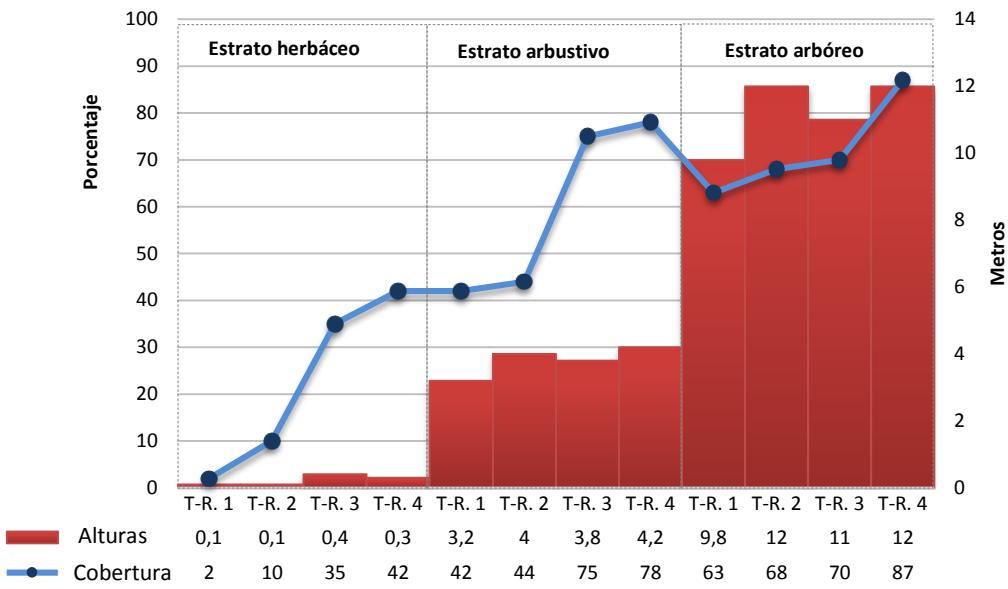


Figura 23. Comportamiento de las variables de hábitat cobertura vs. altura en los bosques deciduos. T-R: trampa o rastro.



Figura 24. Bosque deciduo en el área de estudio.

En las coordenadas 19 P 448314 se construyó una Laguna de ocho metros de diámetro y tres metros de profundidad aproximadamente, la cual permanece llena durante todo el año (Fig. 25). Ésta es utilizada como abrevadero aunque es

un sitio aprovechado por pumas ya que en las orillas se hallaron huellas registradas en los recorridos realizados (Fig. 26). Posiblemente, estos individuos llegan a beber y alimentarse del ganado o de la fauna presente.



Figura 25. Laguna artificial dentro de un Bosque deciduo.



Figura 26. Huella de *Puma concolor* en los alrededores de la Laguna Mayor.

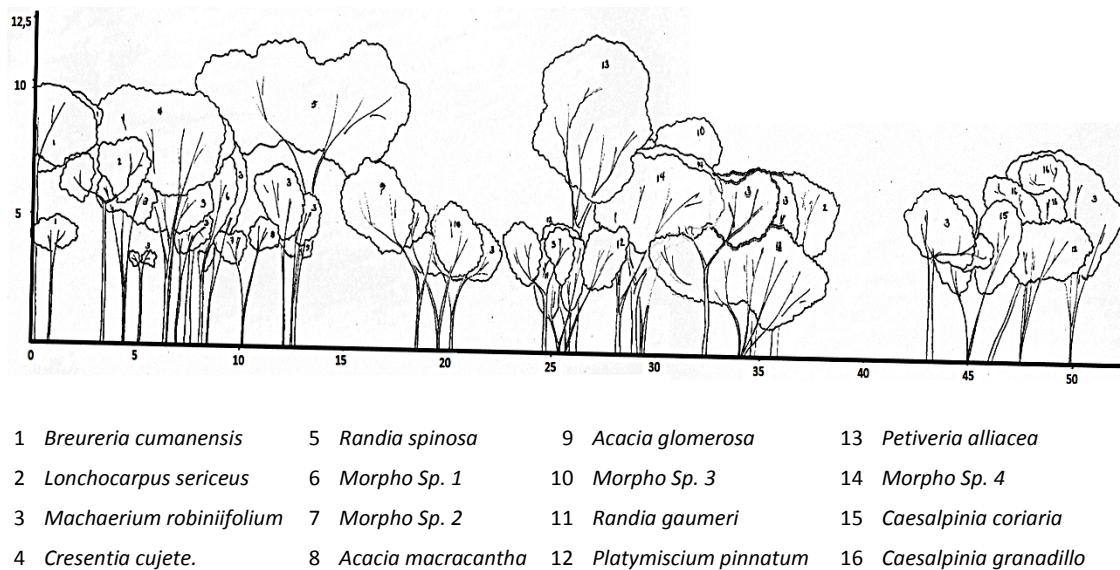


Figura 27. Perfil de vegetación del bosque deciduo alrededor de la Laguna Mayor.

Escala 1:125.

Las especies como el perrito (*Morpho Sp. 1*), San Antonio (*Morpho Sp. 2*), Pata e'tuqueque (*Morpho Sp. 3*) y Pata Lisa (*Morpho Sp. 4*) no se lograron identificar (Fig. 27).

#### 4.2.3. Arbustales espinosos

Son bosques espinosos localizados en las zonas más bajas del área de estudio que rodean la cuenca de río Tocuyo entre 100 y 450 msnm de altura aproximadamente. Estructuralmente son bosques simples con plantas cubiertas de espinas o agujones. En el estrato herbáceo la cobertura fluctúa de 0 a 15 %, pero algunas áreas alcanzan 65 %, generalmente plantas con crecimiento disperso, pocas gramíneas y suelo desnudo. La altura varía entre 0 y 0,2 m dominado generalmente por pocas plantas herbáceas y cactáceas como *Mammillarias* Sp.; además del suelo desnudo y sin hojarasca. La cobertura en el estrato arbustivo oscila entre 55 y 80 % con alturas entre 4 y 5,2 m generalmente compuesto por cactáceas columnares emergentes de los géneros *Stenocereus*,

*Subpilocereus* y *Pilosocereus*. El dosel es discontinuo, varía entre 35 y 79 % constituido principalmente por plantas de la familia Mimosácea, Cesalpinácea y Caparidácea, con géneros como *Prosopis*, *Acacia*, *Cercidium* y *Capparis*. Aunque son plantas de porte bajo, en algunos lugares pueden llegar hasta 14 m de altura (Figs. 28 y 31).

Este tipo de hábitat es idónea para la crianza de chivos, cabras y en algunos lugares reses todo como parte del proceso socioproductivo del sector (Fig. 29 y 30). Esta práctica ganadera no ha sufrido cambios en el tiempo. Los animales pastan libremente en todos estos lugares, y son buscados al momento de requerirlos.

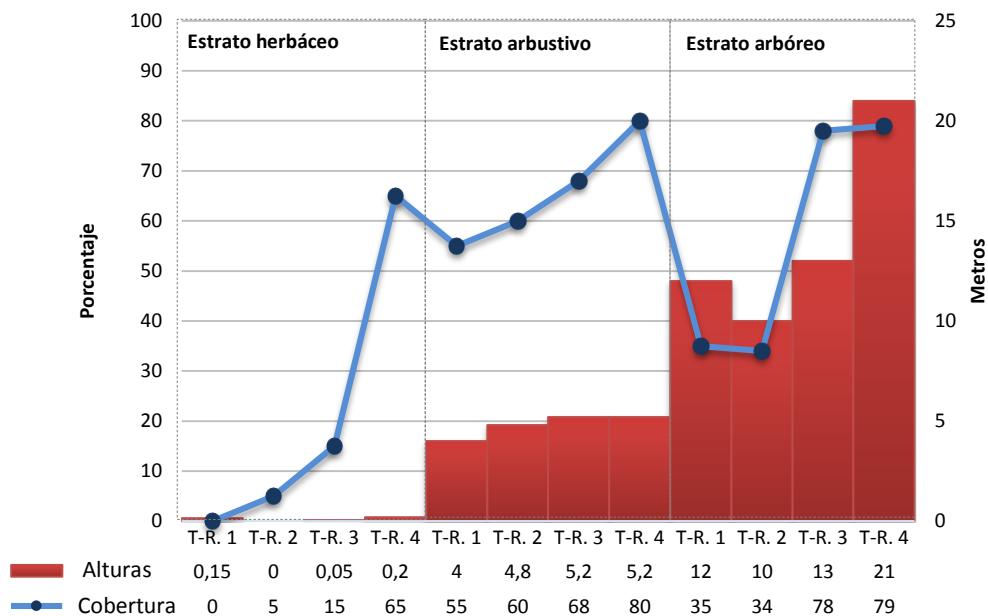


Figura 28. Comportamiento de las variables de hábitat cobertura vs. altura en los arbustales espinosos. T-R: trampa o rastro.



Figura 29. Arbustales espinosos.



Figura 30. Establos construidos dentro de un arbustal espinoso.

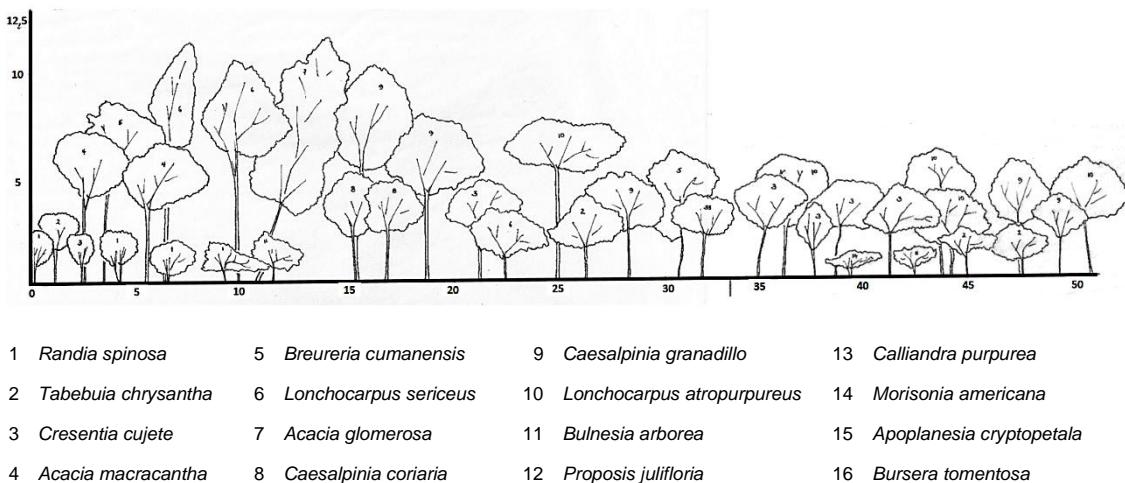


Figura 31. Perfil de vegetación de un arbustal espinoso. Escala 1:125.

#### 4.2.4. Bosques húmedos premontanos

Los bosques húmedos se localizan entre los valles al fondo de las colinas o formaciones montañosas. Son bosques poliestratificados y fisionómicamente más complejos. En el estrato herbáceo, las plantas hidrófitas son abundantes, alcanzan alturas entre 0,1 y 0,3 m. La cobertura oscila de 10 a 34 %, el suelo está cubierto por abundante hojarasca. Por otra parte, la cobertura en el estrato arbustivo de 15 a 40 %, y alturas de 2,6 a 8 m. esta cobertura se caracterizó por la presencia de árboles como zorrococo (*Morisonia americana*) y güire (*Crescentia cujete*), ya que es común en estos hábitat los espacios abiertos, por lo que el sotobosque es ralo.

El estrato arbóreo cubre entre 67 y 92 % con alturas de 23 a 32 m (Fig. 32), con árboles como Jabillo (*Hura crepitans*), *Ficus* Sp. Indio desnudo (*Bursera simaruba*), Gatiao (*Astronium graviolens*), Güire (*Crescentia cujete*), Drago (*Pterocarpus acapulcensis*), Araguaney (*Tabebuia chrysanthia*), Jobo (*Spondias mombin*), entre otros. Debido a la presencia de estos árboles, existe un dosel más ancho, con mayor cobertura, plantas frondosas que le confieren complejidad tanto vertical como horizontal (Figs. 33 y 34).

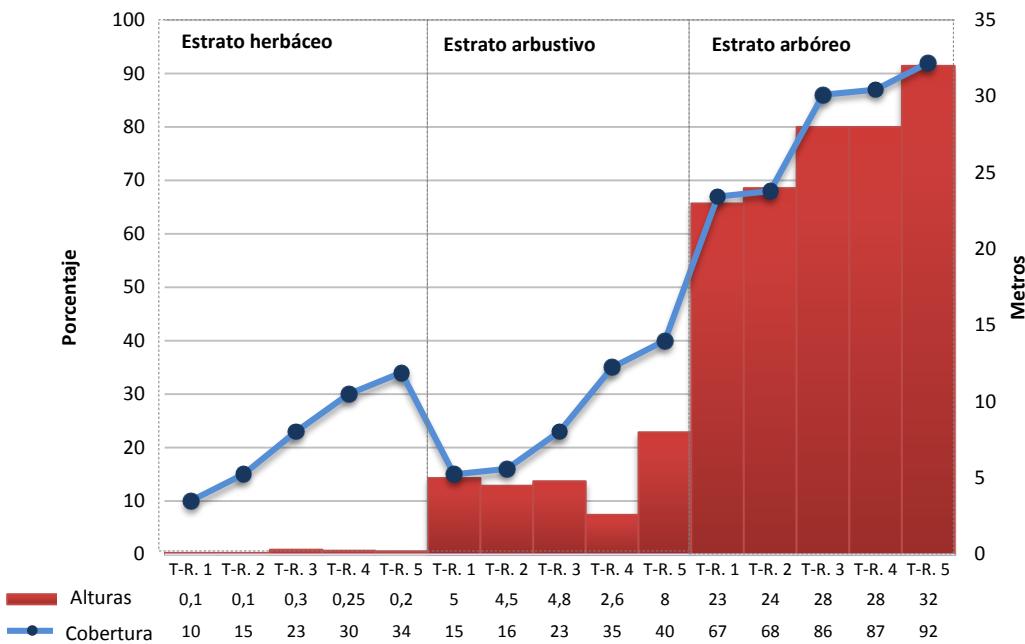


Figura 32. Comportamiento de las variables de hábitat cobertura vs. altura los bosques húmedos premontanos. T-R: trampa o rastro.

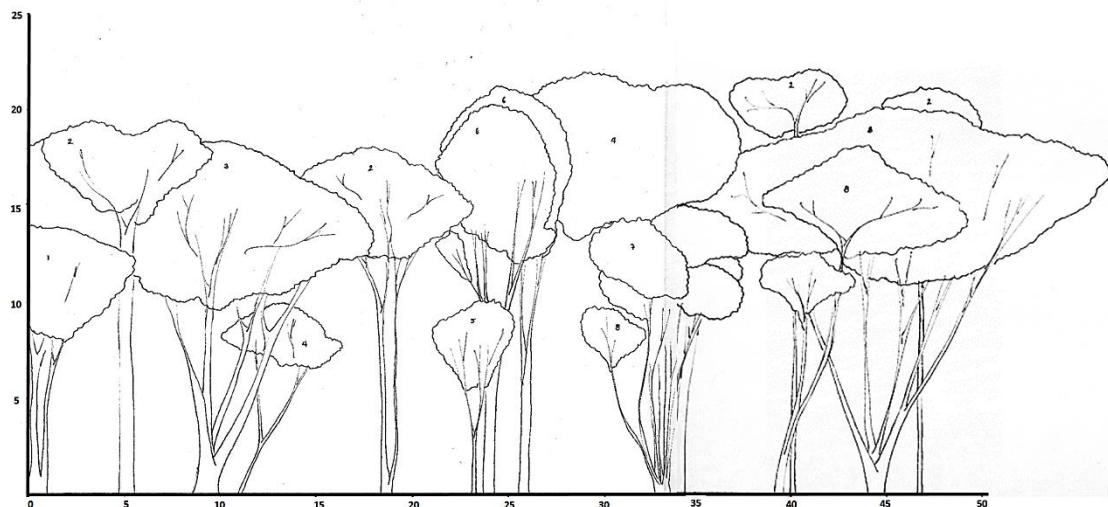


Figura 33. Perfil de vegetación de un bosque húmedo premontano.



Figura 34. Aspecto de un bosque húmedo premontano.

#### 4.2.5. Matorrales

En el matorral existe dominancia de vegetación arbustiva, en mayor proporción a la cobertura arbórea. Se caracteriza por surgir después de la intervención y abandono de un área natural. Generalmente, es una sucesión secundaria en lugares donde hubo una transformación de la capa vegetal natural a una intervenida. Ulterior a este proceso la estratificación es baja con pérdida del estrato arbóreo el cual es representado por algunos árboles inmersos en una gran comunidad de arbustos. Las hierbas son abundantes y la cobertura fluctúa desde 25 hasta 85 %. Su altura varía de 0,15 a 0,6 m caracterizada por gramíneas como *Panicum repens* y *Paspalum millegrana*. El estrato arbustivo cubre 78 a 98 % con alturas desde 2 hasta 4,5 m caracterizado por la presencia de arbustos como *Piper aduncum* y *Banara guianensis*. Aunque este hábitat lo dominan las especies arbustivas, es posible hallar algunos árboles dispersos como *Guazuma ulmifolia*, *Genipa americana*, *Colchlospermum vitifolium*; los cuales aportan un tercer estrato cuyas alturas oscilan de 8 a 12 m y coberturas desde 10 hasta 65 %, pero esta varía según el matorral o la etapa de sucesión (Figs. 35 y 36).

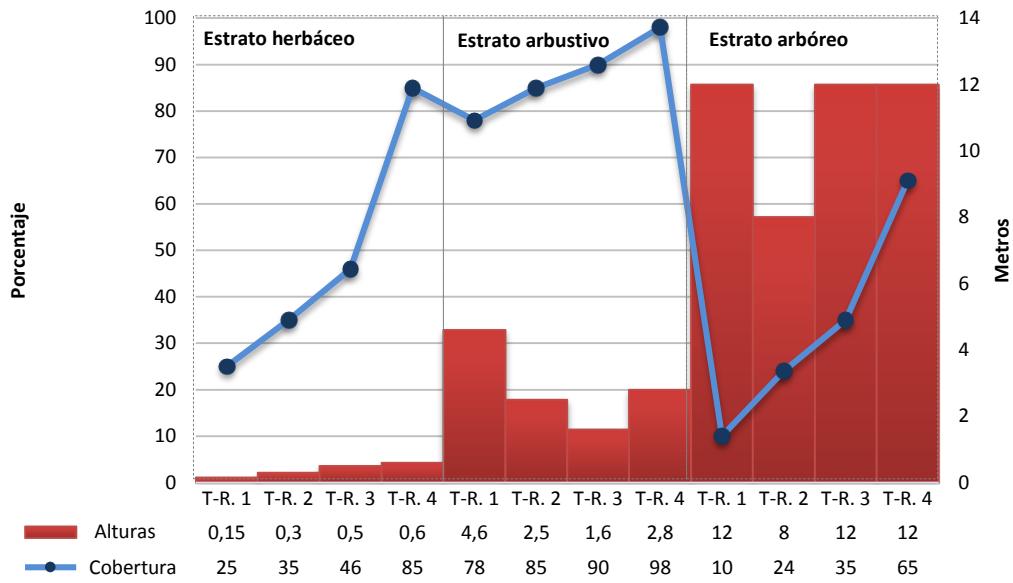


Figura 35. Comportamiento de las variables de hábitat cobertura vs. altura los matorrales.

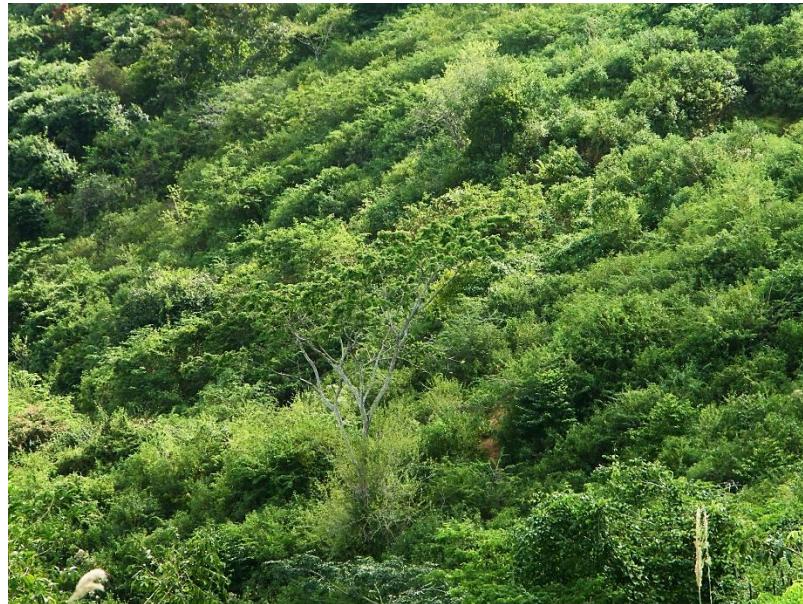


Figura 36. Matorrales inmersos entre hábitat naturales.

Parte de estas zonas, fueron destinadas al cultivo del agave, maíz, melón o algún tipo de plantación para el consumo familiar o la venta pero, luego fueron abandonadas. Sufrieron diferentes transformaciones e incluso limpiezas y

tratadas con agroquímicos. Estas zonas son utilizadas por aves (semilleros) zorros e incluso venados, como lugares de tránsito o forrajeo. De esta forma, especies tolerantes a los cambios o perturbaciones aprovechen estas características a su favor y utilizan estas áreas de transición. Ya que los matorrales al estar inmersos en una matriz de bosque, rodeados de potrero y pastizales, pueden formar corredores que favorece a ciertas especies de mamíferos pequeños, medianos, aves o reptiles.

#### **4.2.6. Cultivos**

Los cultivos son hábitat delimitados para el establecimiento de siembras de maíz, caraota, ají dulce entre otros. Aunque algunas décadas atrás, el principal rubro allí cultivado fue el Agave o Sisal. Décadas posteriores fueron abandonados y en su lugar proliferaron bosques o matorrales. En éste hábitat es clara la ausencia del dosel y estrato arbóreo, predominando el estrato arbustivo o herbáceo. El estrato herbáceo la altura promedio fue 0,3 m y coberturas de 5 %. Este estrato se caracterizó por su suelo desnudo o cubierto por restos resultantes de la limpieza y mantenimiento de los cultivos. Por otro lado, el estrato arbustivo lo dominan plantas cultivadas. Es decir que se ha modificado completamente la matriz natural de bosque por monocultivos; su cobertura es 48 % y alturas promedio de 1,5 m (Fig. 37).

Además los cultivos generalmente están rodeados de matorrales o áreas quemadas. La quema es una actividad realizada como parte del proceso de limpieza de sitios para el establecimiento de nuevas parcelas de cultivo (Fig. 38). Habitualmente estos cultivos se ubican en zonas de ladera alrededor de las casas. Las lagunas y quebradas se localizan en las zonas bajas, así que el agua es cargada en burro hasta el cultivo o las casas. Este tipo de hábitat es poco complejo y no existe una estratificación, lo cual disminuye la diversidad de plantas; además se observa una tendencia hacia el uso de agroquímicos y pesticidas para su cuidado.

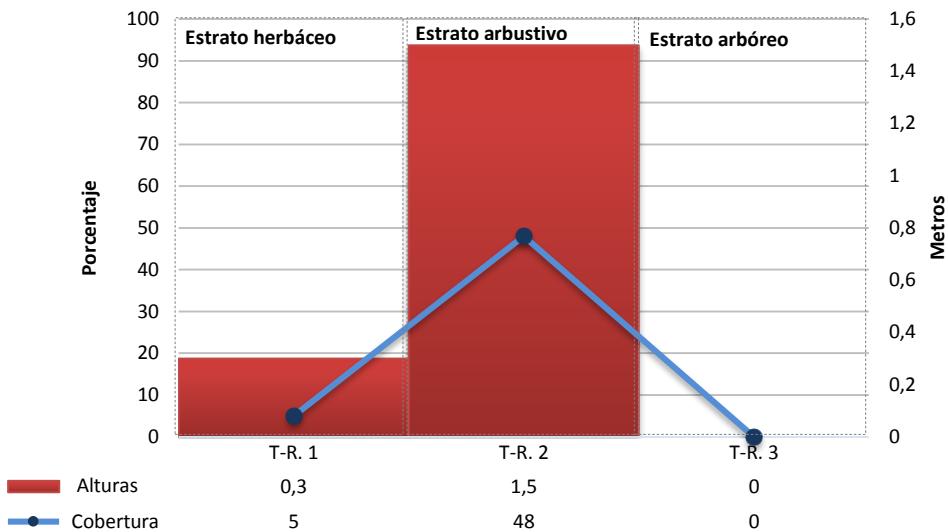


Figura 37. Comportamiento de las variables de hábitat cobertura vs. altura de los cultivos.



Figura 38. Cultivo de maíz y zonas quemadas para el establecimiento de nuevos cultivos.

#### 4.2.7. Potreros

Los potreros son zonas destinadas para la ganadería, generalmente ganado de ceba, y muy pocas para la producción de leche. La mayoría de los potreros se ubican en las laderas y zonas bajas de las colinas. La estratificación es pobre al

igual que en las zonas de cultivo, donde no existe un estrato arbóreo, y la pérdida del estrato arbustivo es alta, con pocas plantas inmersas en el pastizal. El dominio de un solo estrato es evidente, el cual cubre 78 a 100 % y alturas desde 0,45 hasta 1,1 m, caracterizado por la presencia de gramíneas perennes como el *Paspalum fasciculatum*, *Rhynchospora repens*, *Setaria parviflora*, y *Trachypogon spicatus*. En cambio el estrato arbustivo cubre desde 23 hasta 40 %, y alturas de 1,2 a 2,3 m. es común observar especies tipo sufrúcticas como *Lantana camara*, *Melochia pilosa*, e *Hyptis capitata*. Al igual que en el estrato arbustivo, los árboles son dispersos y cubren 5 % y 8,5 m de altura (Fig. 39), en este caso, fue un solo árbol de *C. vitifolium* hallado dentro uno de los potreros (Fig. 40).

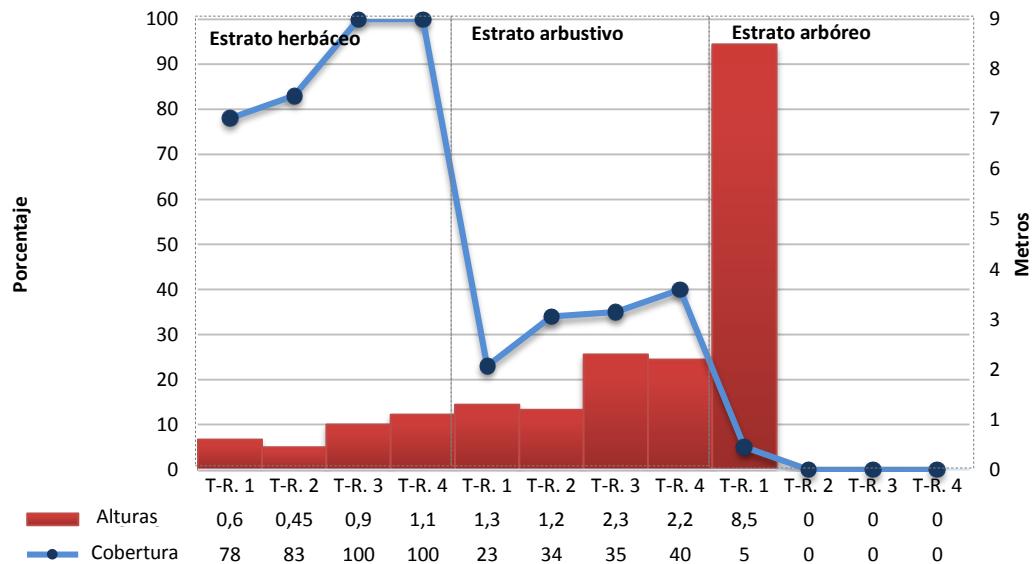


Figura 39. Comportamiento de las variables de hábitat cobertura vs. altura en potreros.



Figura 40. Pastizales inmersos entre los bosques y cultivos.

Estos pastizales, para algunas especies, son hábitat complementarios ya que proveen recursos como alimento, refugio y conectividad entre áreas boscosas. El cunaguaro podría utilizar este hábitat para la búsqueda de recursos, ya que la cobertura del estrato herbáceo y arbustivo, proporciona áreas para ocultarse, permite acechar incluso durante los períodos de luna llena (Emmons *et al.* 1989). Se considera que el cunaguaro utiliza hábitat con coberturas vegetales menores a 75 % (Horne 1998 y Harveson *et al.* 2004). Diferente a los hábitat intervenidos o con cobertura limitada, en los cuales, éstos individuos son forzados a usar áreas menos densas (Caso 1994). Por lo cual es posible que sus movimientos están estrechamente relacionados con la cobertura vegetal y el tipo de hábitat (Emmons 1987, Sunquist 1991).

#### **4.2.8. Porcentaje de entrada de luz**

Con esta variable se puede comparar el porcentaje de variación de luz que penetra en cada hábitat. Este valor varía según el tipo de dosel, la continuidad y la presencia tanto de árboles como arbustos que aumentan o disminuyen la entrada de luz. En los pastizales y cultivos este valor es 100 %, debido a la falta de plantas de porte alto que sombrean o generen un dosel que los cubra. Caso

similar con los matorrales los cuales están levemente cubiertos por arbustos altos y unos pocos árboles que se yerguen allí (Fig. 41). El porcentaje de entrada de luz en los hábitat naturales fue 68,50 % en los arbustales espinosos; 57,50 % en bosques deciduos y 55 % en bosques semideciduos. Esto se debe a la presencia de un dosel continuo, tanto arbustivo como arbóreo que genera sombra. Aunque puede variar en época seca en la cual se produce la caducifolia, con una pérdida entre 25 y 75 % de cobertura foliar. En los bosques húmedos premontanos este valor fue de 35,6 % debido a las condiciones fisionómicas, la altura de los árboles, especies presentes y un dosel continuo.

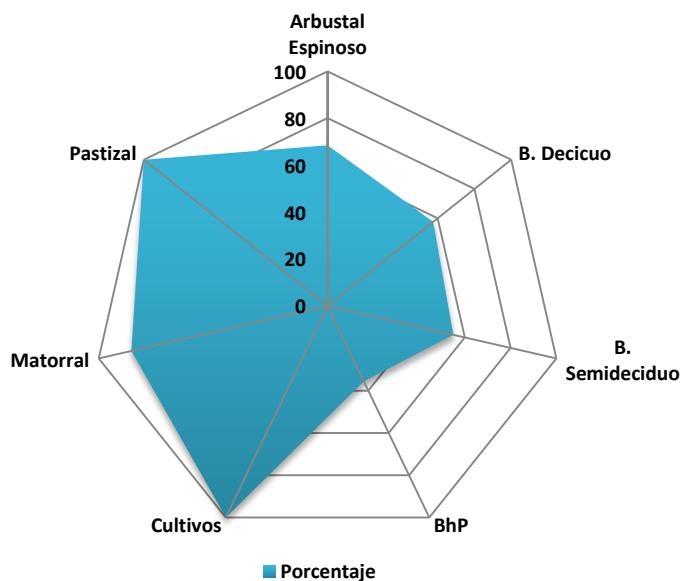


Figura 41. Porcentaje de entrada de luz en cada hábitat.

#### 4.2.9. Distancia a la corriente del agua

Se denomina Distancia a la corriente del agua o DCA al trayecto en línea recta desde los puntos de muestreo hasta la corriente de agua más cercana. Este valor es variable debido a las condiciones físicas del lugar y las características de cada hábitat. Aunque algunos tienen la influencia de lagunas o estanques artificiales, los cuales fueron construidos como reservorios de agua para el ganado y animales de cría.

La distancia más larga se registró con el hábitat cultivos (mayor de 500 m) al igual que los arbustales espinosos, aunque en la zona más baja de los arbustales, la distancia fue de 5 m debido a la cercanía al río Tocuyo. En los potreros, las fuentes de agua se localizan desde 110 hasta 500 m de distancia. Las viviendas se localizan dentro de los bosques semideciduos y las rodean matorrales, potreros o cultivos con lagunas o acueductos rudimentarios que surten agua por gravedad. Las lagunas o quebradas en los matorrales se sitúan a una distancia máxima de 221 m; por el contrario, en los bosques semideciduos el agua es un recurso constante debido a la cantidad de lagunas construidas, las cuales dependen de la temporada lluviosa para mantener el agua.

En el caso del bh-P, la cantidad de agua circundante es permanente, y fluye como quebradas, forma embalses y en algunos lugares baja hasta el nivel freático alto (Fig. 42).

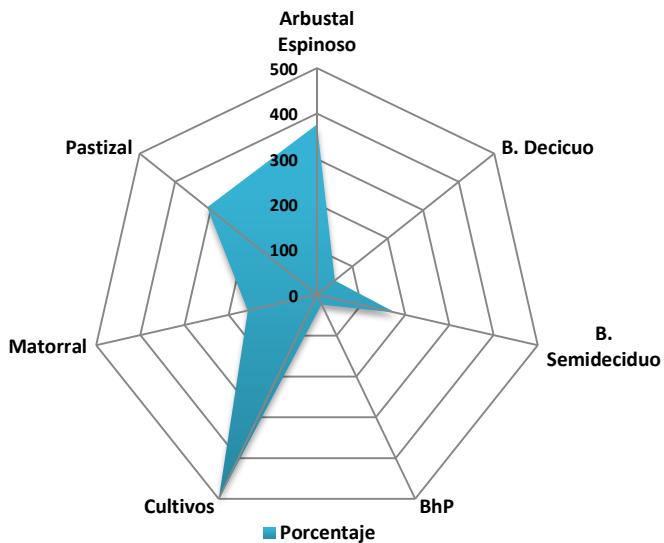


Figura 42. Distancia (m) a la corriente de agua más cercana en cada hábitat.

Aunque la presencia de agua o la distancia hacia el cuerpo de agua más cercano es un factor importante para la fauna asociada, posiblemente no condicione la presencia del cunaguaro. En áreas cercanas o dentro de las lagunas se identificaron 70 % de los rastros, es decir que para algunos individuos es

común utilizar áreas cercanas a los cuerpos de agua. El uso de las lagunas posiblemente se deba a la importancia de los cuerpos de agua para las presas potenciales, lo que obliga a utilizar los hábitat de acuerdo al potencial de presas disponibles. Pero en general, son lugares de uso común para diferentes individuos de *L. pardalis* además la preferencia por estas lagunas fue evidente posiblemente las quebradas en las zonas bajas no fueron utilizadas por la salinidad del agua o la presencia de pumas en ellas.

Todos estos valores parecen ser indicativos del cambio y transformación que han sufrido los hábitat naturales en esta región. De todos los procesos que han sucedido, la transformación del paisaje es el más abrupto, debido a que las zonas naturales cambiaron a un mosaico de paisaje, y la matriz original de bosque, ahora es una matriz de cultivos con parches remanentes de bosques. Además el cambio de uso del suelo, al abandonar cultivos de sisal para la cría de ganado, trajo como consecuencia el daño de los suelos, y la proliferación de plagas como las garrapatas. En el caso del cunaguaro ha soportado el disturbio y se adaptó a las condiciones cambiantes de este sector.

### **4.3. Tamaño y densidad poblacional de *L. pardalis***

#### **4.3.1. Rutas y distancias recorridas**

La distancia total recorrida en las rutas de muestreo se muestra en la Tabla 3. Entre estas rutas, la **RT1** fue la más larga (27 km, 31 %), **LM** 24,7 km (29 %). **RT2** 15,9 km (18 %). Los demás recorridos acumularon 1 a 8 %, en los cuales **B2** 6,5 km (8 %), **Ma** 4,4 km (5 %), **B1** 3,4 km (4 %), **Pb** 3,3 km (4 %), por último la ruta **P** 1,1 km (1 %) (Fig. 43).

Tabla 3. Rutas establecidas en los muestreos y distancias recorridas.

Ruta	Nombre	Distancia km
1	Mamonal (Ma)	4,4
2	Potrero (P)	1,1
3	Palmarito Bajo (Pb)	3,3
4	Laguna Mayor (LM)	24,7
5	Río Tocuyo 1 (RT1)	27
6	bh-P 1 (B1)	3,4
7	bh-P 2 (B2)	6,5
8	Río Tocuyo 2 (RT2)	15,9
<b>Total</b>		<b>86,3</b>

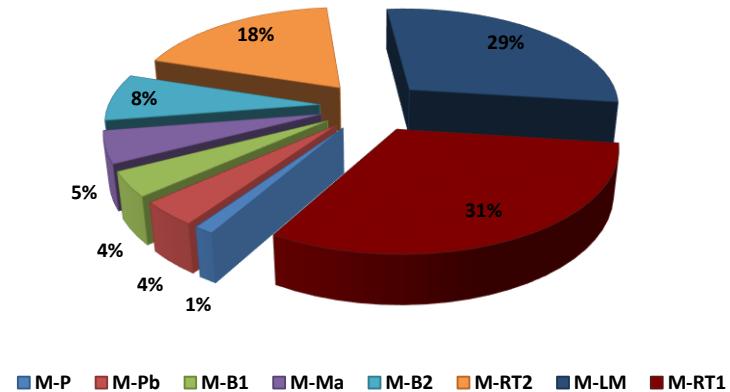


Figura 43. Distribución porcentual de los recorridos realizados en el área de estudio.

#### 4.3.2. Cantidad de rastros, abundancia relativa (*I*) y densidad

El recorrido **RT1** fue el más extenso (Tabla 4) y el total de rastros en éste fue cero, al igual que el recorrido **Ma**, **Pb**, **B2**. Por otro lado, 72 rastros fueron hallados en el recorrido **LM** (94 %). Por otra parte en los recorridos **P** un rastro (1 %), **B1** dos rastros (2 %) y **RT2** tres rastros (3 %) (Fig. 44). Es posible que la ausencia y el bajo número de rastros en las rutas **Ma**, **Pb**, **B2** y **P**, **B1**, **RT2** se deba a la presencia de la carretera de tierra que conecta los poblados. La presencia constante de personas y vehículos, ahuyentan la fauna presente en los remanentes de bosque alrededor de éstas. Ya que el grado de impacto en el

hábitat por factores como la densidad de población, el desarrollo de infraestructuras (tendidos eléctricos, apertura o ampliación de caminos y carreteras) y las actividades productivas que se realizan en la zona modificaron los hábitat naturales, pero aún permanecen algunos remanentes con alto grado de conservación y poca intervención (Jackson *et al.* 2005, Martínez 2009).

Tabla 4. Número de rastros y abundancia relativa (I).

Ruta	Distancia km	# Rastros	I
<b>Ma</b>	4,4	0	<b>0,00</b>
<b>P</b>	1,1	1	<b>0,91</b>
<b>Pb</b>	3,3	0	<b>0,00</b>
<b>LM</b>	24,7	66	<b>2,67</b>
<b>RT1</b>	27	0	<b>0,00</b>
<b>B1</b>	3,4	2	<b>0,59</b>
<b>B2</b>	6,5	0	<b>0,00</b>
<b>RT2</b>	15,9	3	<b>0,19</b>
	<b>86,3</b>	<b>72</b>	<b>0,83</b>

Durante los muestreos el total recorrido fue de 86,3 km. En promedio se hallaron nueve rastros (huellas, pelos, marcas de garra, y orina) por cada ruta, es decir que en total se obtuvieron 72 rastros en las ocho rutas establecidas; lo cual al aplicar la fórmula de abundancia relativa (I) según Carrillo *et al.* (2000), Orjuela y Jiménez (2004), resultó que en la ruta **LM** el valor de I fue de 2,67 Ind./km. La ruta **P** obtuvo un valor de 0,909 Ind./km aunque es alto al compararlo con los otros valores obtenidos debido a la distancia recorrida en función del número de rastros observados el cual fue uno. Igualmente la ruta **B1** resultó con 0,588 Ind./km, ya que duplica el número de rastros y la distancia de la ruta **LM** (3,4 km, dos rastros). Aunque la distancia de la ruta **RT2** fue de 15,9 km, la cantidad de rastros observados fueron tres, lo que resultó en una abundancia de 0,189 Ind./km, más baja que en las rutas anteriormente mencionadas. Por otro lado, las rutas **Ma**, **Pb**, **RT1**, **B2** a pesar que suman 41,2 km (52,6 % del total de la distancia recorrida) no se hallaron rastros en ellas; por lo tanto I en éstas fue cero (Tabla 3, Fig. 45).

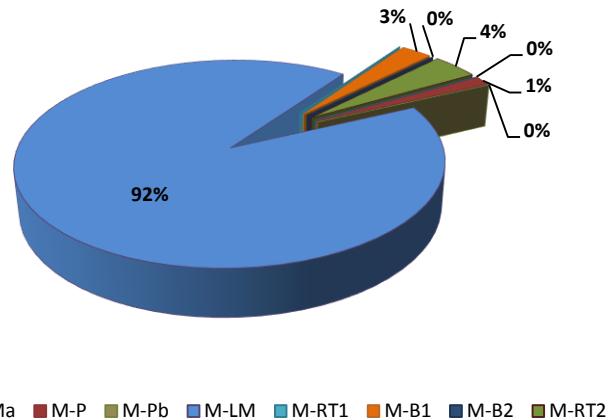


Figura 44. Porcentaje acumulado de los rastros por recorrido realizado.

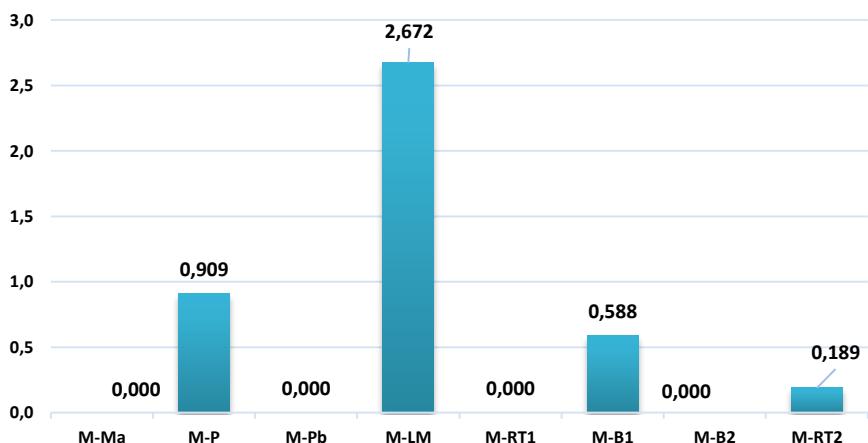


Figura 45. Valores de Abundancia relativa (I) en cada ruta (n= 72 rastros).

La abundancia relativa en los 86,3 km de recorrido fue 0,86 Ind./km y al tomar el ancho del recorrido que fue de 50 m a cada lado, el tamaño del área de recorridos fue 8,63 km<sup>2</sup>, con lo cual el valor de I fue 8,34 ind./km<sup>2</sup> para el área total (34,68 km<sup>2</sup>) fue de 2,08 ind./km<sup>2</sup>. Es decir, que en este lugar se pueden hallar dos individuos por cada kilómetro cuadrado. Pero este valor no es similar a los registrados por Emmons (1988) el cual estimó una densidad de 0,8 ind./km<sup>2</sup>; y en el Hato Masaguaral (Venezuela) se estimó en 0,4 ind./km<sup>2</sup> (Sunquist 1991).

En Colombia la densidad estimada fue 0,46 ind./km<sup>2</sup> (Valderrama 2012), Amazonas 0,20 ind./km<sup>2</sup>, en áreas no protegidas del Amazonas 0,13 ind/km<sup>2</sup> y para una reserva privada en el llano de 0,11 ind./ km<sup>2</sup> (Payán 2009, Diaz-Pulido y Payán 2011, Payán y Soto 2012). Es probable que los valores observados en el área muestreada sean altos comparados con los trabajos anteriormente mencionados, pero al realizar una revisión detallada de los rastros en una laguna localizada en la ruta **LM** (Figs. 46 y 47) se hallaron 104 huellas, de las cuales 66 se identificaron como rastros de cunaguaro.

Al observar detalladamente estos rastros se distinguió un patrón interesante en las actividades de los cunaguaros, el cual fue el uso compartido de una laguna. Esta fue la razón por la cual el valor de **I** resultó alto pero los valores fueron corregidos al aplicar un ordenamiento de las medidas morfométricas de las huellas en una base de datos a partir del largo de las patas incluyendo el promedio coeficiente de variación, porcentaje de variación y desviación típica de individuos, análisis de la varianza en cada medida tomada en función de las huellas observadas, y diferenciadas basado en la longitud de la pata (**LP**) de cada huella.

Estos valores se compararon con los obtenidos através de un análisis tipo clúster que correlacionó los valores morfométricos (**LP, AP, LA, AA, DA, SD**) (Fig. 48).



Figura 46. Laguna en la ruta LM donde se hallaron 104 huellas.

Se logró diferenciar, con el apoyo de las guías de campo de Navarro y Muñoz (2000), Carvalho *et al.* (2008), Moro-Rios *et al.* (2008) y el conocimiento del baquiano un total de 25 huellas de patas traseras de los 66 rastros de cunaguaro encontrados en la laguna. Las medidas de éstas en promedio fueron  $4,1 \times 4,24$  cm con un mínimo de  $3,51 \times 3,33$  cm y un máximo de  $4,96 \times 5,5$  cm. La media fue  $4,06 \times 4,16$  cm. La varianza de estas dos medidas fue  $0,18 \times 0,34$ , con un coeficiente de variación de  $0,37 \times 0,46$  (Tabla 5).

Al observar las dos medidas se puede establecer que existe variabilidad en los datos tomados, debido a que corresponden a diferentes individuos de esta especie y se asume que pertenecen tanto a juveniles como adultos. La medida que obtuvo mayor coeficiente de variación fue el **SD** (1,34 cm) y promedio de 1,87 cm, con un mínimo de 1,38 y máximo de 2,92 cm. y su varianza fue de 0,17. Este valor posiblemente se debió al tamaño de la pata, en relación con el ancho de ésta.

Tabla 5. Morfometría de las huellas observadas (n= 25, valores expresados en cm).

Medida	Tamaño muestral	Promedio	Mín	Máx	Media	Coeficiente de variación
L.P.	25	4,10	3,51	4,96	4,06	0,37
A.P.	25	4,24	3,33	5,50	4,16	0,46
L.A.	25	1,67	1,21	2,40	1,61	0,57
A.A.	25	2,14	1,45	3,06	2,05	0,23
D.A.	25	3,86	2,90	4,80	3,78	0,05
S.D.	25	1,87	1,38	2,92	1,80	1,34

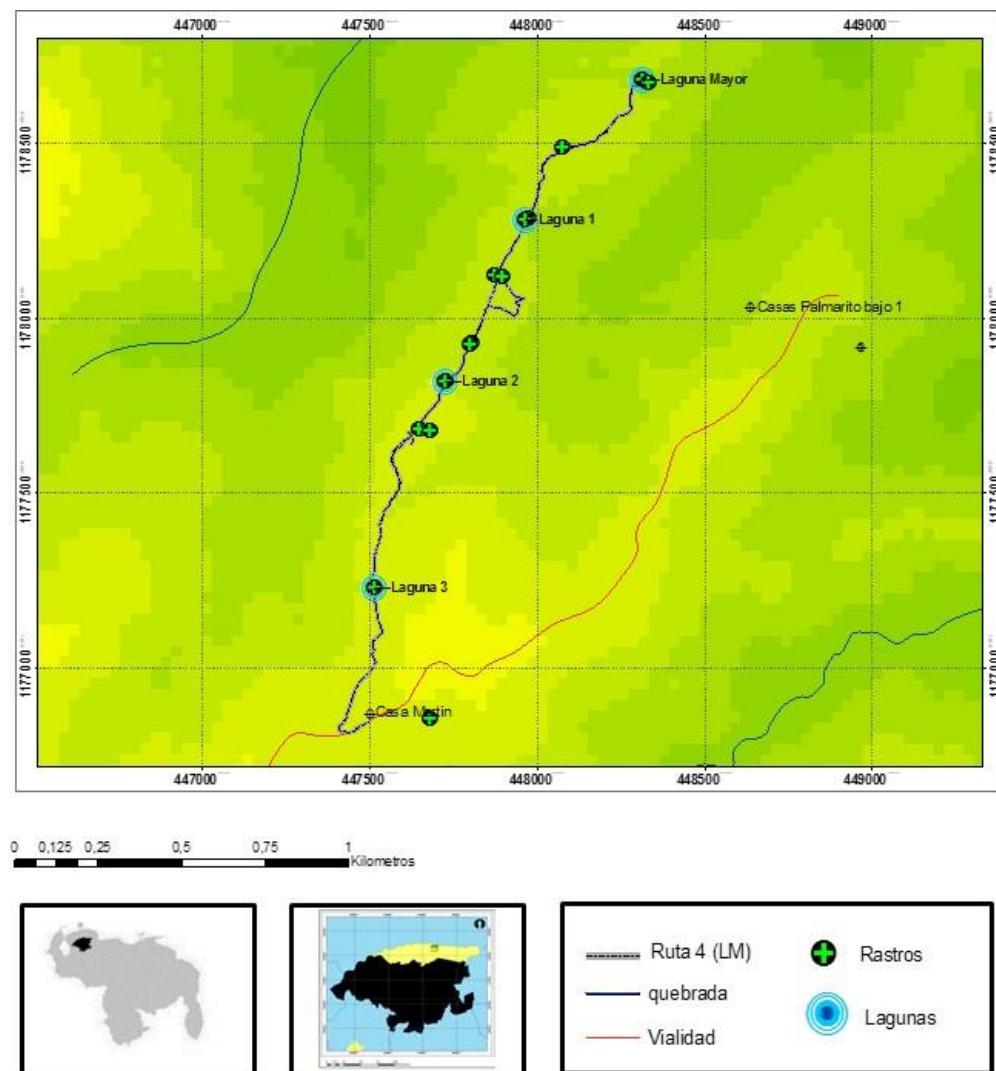


Figura 47. Ubicación de los rastros en la ruta LM.

Al analizar coeficiente de variación de la LP se determinaron siete individuos (Tabla 6), y al comparar el coeficiente de variación y el porcentaje de variación, se reconocieron los valores que agruparon las huellas. Es decir, los individuos 1 y 2 relacionaron cinco huellas cada uno como tamaño muestral. Los individuos 4 y 6 con cuatro huellas cada uno, el individuo 7 con tres huellas, y los individuos 3 y 5 con dos huellas cada uno. La varianza en cada patrón de huellas agrupado por individuo no fue variable lo que corroboraría la diferenciación de los individuos. Es decir que con la aplicación de este análisis podría concluirse que hay presencia de al menos siete individuos en torno a la laguna.

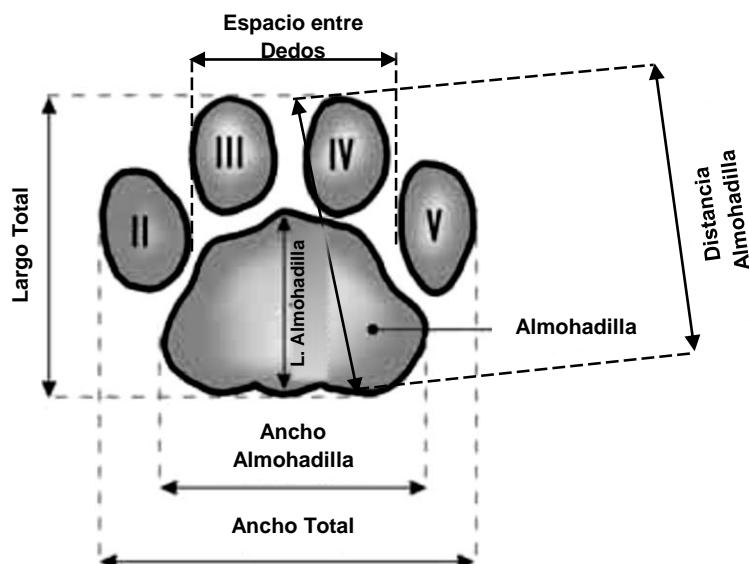


Figura 48. Medidas de las huellas utilizadas.

Fuente: Modificado de Cossíos *et al.* 2007, Palacios 2007.

Tabla 6. Morfometría de la medida LP. en las huellas observadas ( $n = 25$ , valores expresados en cm).

Ind	Muestra	L.p	Mín	Máx	Media	Varianza	Desvest	% variación
1	5	3,58	3,51	3,62	3,58	0,00148	0,03847	0,856-0,883
2	5	3,77	3,70	3,83	3,77	0,00186	0,04308	0,903-0,934
3	2	3,91	3,91	3,91	3,91	0,00000	0,00000	0,954
4	4	4,21	4,17	4,26	4,21	0,00069	0,03674	1,017-1,039
5	2	4,35	4,34	4,35	4,34	0,00002	0,00500	1,059-1,061
6	4	4,44	4,40	4,50	4,46	0,00140	0,03742	1,073-1,098

7	3	4,85	4,80	4,96	4,85	0,00569	0,07542	1,171-1,210
---	---	------	------	------	------	---------	---------	-------------

Los resultados obtenidos con el análisis clúster (Fig. 49), fueron agrupados según la cercanía de los valores. Entre estas agrupaciones la 3 y la 4 reunieron mayor cantidad de huellas; el grupo 3 relacionó las huellas 2, 14, 20, 22, 3, y 23, mientras que el grupo 4 asoció las huellas 5, 17, 13, 25, 19, 7, 12, y 16. Los demás grupos agruparon tres, dos y una sola huella. El grupo siete es el único que se formó con una sola huella, lo que podría evidenciar que es un individuo independiente del resto de los grupos. Posiblemente el análisis de correlación excluyó este valor de los demás grupos considerándolo independiente, ya que las medidas y los valores tomados no correspondieron estadísticamente a otro grupo.

Se determinó que el individuo número 4 agrupó 32 % del total de las huellas, seguido por el individuo 3 con 24 % de estas. Los individuos 1 y 6 con 18 %, 2 y 5 con 8 %, y por último el individuo 7 con 4 % (Fig. 50). Es claro que el área estudiada es una zona utilizada por el cunaguaro en especial por tres individuos. Los cuales, por el número de huellas halladas, son visitantes frecuentes o su área de dominio vital se solapa en la zona de la laguna utilizada como posible área de cacería o bebedero. Al comparar las diferentes medidas de las huellas agrupadas en cada conjunto, aunque los valores adquieran una alta fluctuación, es muy probable que la mayoría de individuos sean hembras con crías y posiblemente un macho, los cuales utilizan la laguna como un punto en común. Es posible que sea una zona con movimiento constante de individuos y un lugar en el cual los machos puedan frecuentar a las hembras.

Basado en las medidas de **LP** y **AP** junto con el tamaño promedio de las huellas (4,5 x 5,0 cm) (Linares 1998, Navarro y Muñoz 2000) fue posible inferir la categoría de edad de los individuos observados (juveniles y adultos). Los individuos 1, 2, 3 y 4 (Tabla 5) se clasificaron como juveniles, debido a que el tamaño de las huellas es menor al promedio (3,58 a 4,21 cm **LP** x 3,81 a 4,42 cm **AP**). Los individuos 5, 6 y 7 se podrían considerar adultos debido al promedio de

tamaño de las huellas (4,35 a 4,85 cm **LP** x 4,17 a 4,49 cm **AP**). Por lo cual, se infiere que la ruta **LM** es frecuentada por cuatro juveniles y tres adultos. Además, es probable que sean dos hembras con crías y un macho. Este último se podría considerar como un macho ya que el tamaño de sus huellas resultó mayor al promedio (4,96 x 5,5 cm).

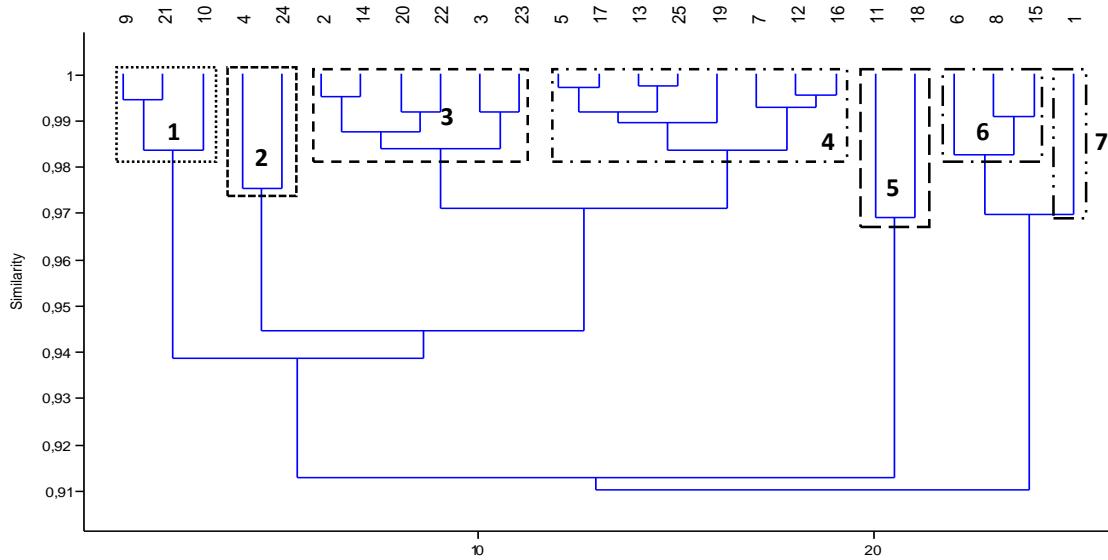


Figura 49. Clúster del número de individuos a partir de la agrupación de huellas similares.

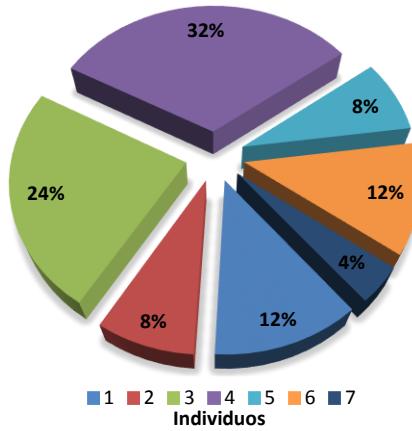


Figura 50. Porcentaje correspondiente a cada individuo respecto al número de huellas agrupadas.

Los valores obtenidos con los análisis morfométricos fueron similares estadísticamente con resultados idénticos en la agrupación de huellas. Con el análisis clúster se agruparon valores disímiles dentro de la matriz, pero el método de ordenamiento morfométrico permitió ordenar las huellas de forma ascendente según el valor **LP** y separar por medidas similares los grupos de huellas. Es posible que estos dos métodos varíen debido a la cantidad de valores utilizados en cada uno de ellos; ya que para el análisis tipo clúster, se utilizaron las seis medidas morfométricas tomadas de las huellas; en cambio, con el otro método se utilizó una sola medida y su variación dentro de la matriz, dejando por fuera valores adicionales que podrían complementar dicho método.

Se obtuvieron resultados similares con cada procedimiento, a pesar de ser métodos diferentes; por lo cual se determinó que los valores corresponden a un grupo de siete individuos, que posiblemente varían entre jóvenes y adultos. En estudios poblacionales de cunaguaros el área de dominio vital de los machos generalmente es más amplia que el de las hembras. Es posible el solapamiento entre las áreas de los machos con dos o más hembras para revisar continuamente las condiciones reproductivas, y patrullar su territorio (Ludlow and Sunquist 1987, Emmons 1987, Dillon y Kelly 2008). Pues su sistema social se basa en el solapamiento de áreas de dominio vital intersexuales (Sunquist y Sunquist 2002), y la dispersión parcial de machos (Ludlow and Sunquist 1987, Emmons 1988, Laack 1991, Crawshaw 1995, Mares *et al.* 2008). Igualmente, las crías de diferentes camadas pueden solapar su territorio con el de la madre, y la dispersión de un individuo no está relacionada con el nacimiento de una nueva camada (Mares *et al.* 2008). Por lo tanto, es muy probable que ocurra en la zona, particularmente en la laguna localizada en la ruta **LM**, pero podría comprobarse con un monitoreo más extensivo de estos individuos en el área. Pero al asumir que el valor del **LP** corresponde a la dieciseisava parte del tamaño corporal, se puede calcular el tamaño cabeza-cuerpo del animal (**CC**). Este valor promedio fue obtenido de datos de Linares (1998) y comparados con valores morfométricos de ejemplares depositados en la colección del Museo de Ciencias de la UNELLEZ-

Guanare (MCNG). Con lo cual se concluyó que multiplicar la medida **LP** por la proporción 16,58 (Constante) es posible estimar la longitud Cabeza Cola del animal. Es decir que si el valor de **LP** del Individuo 1 fue 3,58 cm (Tabla 5), al multiplicarlo por la proporción 16,58 el resultado fue 59,36 cm (**CC**). Con este resultado se puede inferir que la huella pertenece a un individuo joven, ya que la medida promedio de un adulto varía entre 71 y 85 cm (Linares 1998).

Las huellas son un método útil para estimar la densidad absoluta o relativa de una población de mamíferos (Nachman 1993), pero su desventaja es la sobre o subestimación de la densidad poblacional. Un sobreestimado es posible cuando la distancia entre las estaciones de muestreo es tan corta como para registrar dos o más veces el mismo individuo. Por el contrario, cuando se diferencian individuos grupales con base en el tamaño de las huellas se puede contar un solo individuo cuando en realidad son varios con medidas similares subestimando la densidad. Por esta razón, los métodos utilizados se basaron en la estadística y en el análisis descriptivo para determinar el número de rastros válidos; lo cual probablemente disminuiría los errores en los resultados para obtener valores absolutos y no relativos. Es factible calcular un valor real de individuos en un área con estos análisis estadísticos y descriptivos; es decir, que factores como experiencia en el reconocimiento de las huellas de cunaguaros, diferenciación de manos - patas, y la aplicación de algunos de los métodos de análisis morfométrico, podrían permitir el cálculo de una densidad o abundancia absoluta, lo cual sería útil e importante en planes de conservación, manejo de la especies y sus presas; además de evaluar de forma precisa los impactos causados en estas poblaciones por el conflicto humano-felinos.

#### 4.3.2.1. Índice I recalculado

Se comprobó que en total fueron 26 rastros reales (huellas, pelos y rascaderos) de los cuales 81 % huellas (n= 21), 11 % pelos (n= 3) y por último rascaderos 8% (n= 2) (Fig. 51). En su mayoría localizados en la ruta **LM**. A partir

de estos resultados se determinó que la abundancia relativa de ésta ruta fue 0,769 Ind./km aun así es baja comparada con la ruta P (0,909 ind./km). La abundancia general fue 0,301 Ind./km, o 3,01 Ind./km<sup>2</sup>, para el área total fue 0,749 ind./km<sup>2</sup>, lo cual se asemeja a lo ya mencionado por Linares (1988), Eisenberg (1989), Kawanishi (1995), Wolf (2001), Novack (2003) y Wallace *et al.* (2003), los cuales determinaron que la especie actúa dentro de un rango promedio de 3 km<sup>2</sup>. Si se utiliza el valor de abundancia para el área total como base, se puede presumir que en el área de estudio, un cunaguaro necesita 1,335 km<sup>2</sup> como área de dominio vital.



Figura 51. Porcentaje de los tipos de rastros hallados en el muestreo.

El éxito de captura basado en la abundancia fue 31,10 %. Posiblemente, este resultado se deba a que el método utilizado es de tipo indirecto, el cual ayuda a detectar mamíferos medianos y grandes, ya que por sus hábitos son complejos de observar. Además factores como la presión de cacería y la “timidez” que se refleja en la facilidad de ser perturbados permiten que la búsqueda de rastros sea una herramienta valiosa para la obtención de información (Aranda 1981, Navarro y Muñoz 2000, Villalba y Yanosky 2000).

Aunque para este trabajo el tamaño poblacional fue alto, en realidad su población podría ser más baja y permanecería solo la cuarta parte de este estimado; ya que al ser una especie con valores poblacionales bajos y aunque su

hábitat sea óptimo, la cantidad de individuos no aumentará debido a su tasa reproductiva y ciclo vital, lo que genera una tendencia poblacional decreciente (Caso *et al.* 2008). Además, los procesos antropogénicos como la modificación del paisaje (pérdida de hábitat, cambio de uso del suelo) y disminución de presas causaron una reducción en el tamaño poblacional. Los efectos negativos de la pérdida o cambios en estos factores se manifiestan en la disminución de su distribución original (Martínez 2009).

#### **4.3.3. Uso del hábitat**

El hábitat se define como el lugar donde un organismo o grupo de organismos habita, además de la suma de características bióticas y abióticas del ambiente que requiere una especie para poder sobrevivir y reproducirse (Martínez 1996). Generalmente al evaluar el uso del hábitat se debe relacionar el lugar donde los individuos actúan, áreas de alimentación, apareamiento o descanso y la cobertura (Litvaitis *et al.* 1994). La cantidad de usos generados por cada individuo al hábitat indicará la calidad de éste. Es decir, los hábitat con uso frecuente contienen los recursos necesarios o los requerimientos específicos para la especie o cada individuo (Samuel *et al.* 1985). Un hábitat con pocos recursos es poco utilizado, representa un mayor gasto energético y riesgo del individuo al tener que movilizarse mayores distancias (Greenwood y Swingland 1984).

Se determinó que esta especie utiliza cinco de los siete hábitat identificados (bosque deciduo, arbustales espinosos, matorrales y bosques húmedos premontanos) (Tabla 7). Los cultivos y pastizales fueron los hábitat donde no se hallaron rastros, posiblemente por su baja complejidad estructural o por los pocos recursos que ofrece este lugar. En cambio, el bosque semideciduo fue el hábitat con mayor cantidad de rastros observados (15), el índice de uso de hábitat fue 0,577 (Tabla 6). El Iu en los matorrales fue 0,154 (cuatro rastros).

Tabla 7. Índice de uso de hábitat.

Hábitat	n	Iu
Bosque semideciduo	15	<b>0,577</b>
Bosque deciduo	3	<b>0,115</b>
Arbustal espinosos	2	<b>0,077</b>
Matorrales	4	<b>0,154</b>
Cultivos	0	<b>0,000</b>
Potreros	0	<b>0,000</b>
bh-P	2	<b>0,077</b>
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>1</b>

En el bosque deciduo el valor de Iu fue 0,115. Estos bosques se localizan en las laderas medias y bajas de este sistema montañoso, conectan los bosques semideciduos en las zonas altas y filos de la montaña, con los arbustales espinosos en la zona baja. Igualmente en los bosques húmedos premontanos y arbustales espinosos dos rastros cada uno ( $Iu= 0,077$ ) (Tabla 7). El bosque premontano se caracterizó por el alto grado de humedad y contrario a este el arbustal espinoso con la particularidad de la total ausencia de agua, excepto aquellos bosques localizados a orillas del río Tocuyo. Algunos de estos hábitat como los cultivos o pastizales se “comportan” como corredores entre zonas naturalmente utilizadas por esta especie, ya sea para forrajeo, transito, refugio, hábitat complementario o de conexión entre áreas naturales con factores únicos y suplementarios entre estos.

El hábitat más utilizado fue el bosque semideciduo y posiblemente seleccione su hábitat. Es evidente que utiliza de forma frecuente el bosque semideciduo que abarca 6,699 km<sup>2</sup>, a diferencia del bosque deciduo que cubre 11,979 km<sup>2</sup>. Es posible que el cunaguaro utilice estos hábitat diferencialmente y se esperaría que incremente su área de acción hacia estos bosques, aunque no ocurre, posiblemente por factores ambientales o requerimientos de hábitat tanto de la especie como de cada individuo.

En el área de estudio se forma un mosaico de paisaje constituido por zonas naturales y modificadas, donde los cultivos, pastizales y matorrales se ubican dentro de la matriz principal de bosque semideciduo en la parte alta. En la zona media el bosque deciduo y en la parte más baja los arbustales espinosos. Estos hábitat son utilizados de alguna manera por la especie, los cuales podrían ser un factor importante en la distribución y selección de la especie (Mondolfi 1986, Ludlow and Sunquist 1987, Emmons 1988, Sunquist 1991, Oliveira 1994, Shindle 1995, y Harveson *et al.* 2004).

La selección de los hábitat en el área parece no responder al azar ( $\chi^2=50,71$ ;  $p>0,000$ ) (Tabla 8). La selección diferencial y la preferencia puede relacionarse con la calidad de cada uno de los hábitat disponibles, los requerimientos del cunaguaro, la disponibilidad, abundancia y distribución de los recursos alimentarios contenidos en él o una combinación de estos agentes. No obstante, el sexo, la edad, la función animal, condición física y la presencia de competidores podrían condicionar, eventualmente, la selección. Paralelamente, no debería descartar el efecto de algunos factores externos sobre la decisión de la selección. Bustamante (2008) determinó que los ocelotes (*L. pardalis*), pumas (*P. concolor*) y jaguares (*P. onca*) parecen mostrar una tendencia en la selección de hábitat como medio de coexistencia, reflejo de una división más temporal que espacial (entre los felinos de talla mayor y mediana), lo cual facilita su coexistencia inter e intraespecífica (Partridge 1978, Emmons 1987, Aranda y Sánchez-Cordero 1996, Scognamillo *et al.* 2003).

El cunaguaro puede utilizar cualquier tipo de hábitat sin distinciones, la tendencia es clara, lo cual permite inferir que existen características particulares en los hábitat que favorecen la presencia de la especie. Pueden utilizar gran variedad de hábitat y son selectivos en relación con el tipo de vegetación (Guggisberg 1975, Bisbal 1986, Tewes y Schmidly 1987, Murray and Gardner 1997, Ceballos y Oliva 2005). No obstante el cunaguaro puede utilizar un hábitat de forma diferencial (Johnson 1980, Aebischer *et al.* 1993); pero en el área de

estudio el uso del hábitat no ocurre en proporción a su disponibilidad. Aunque el bosque semideciduo y el arbustal espinoso son los hábitat con mayor superficie, la probabilidad de ser seleccionados es baja. Es posible que existan factores de exclusión como la presencia del puma, u otros aún desconocidos, lo que generó una separación espacial y no temporal en cuanto la selección del hábitat diferentes a los utilizados por el puma.

Tabla 8. Resultados obtenidos de la prueba de  $\chi^2$ .

<b>Hábitat</b>	<b>Observado</b>		<b>Esperado</b>		<b><math>\chi^2</math></b>	
	0	1	0	1	0	1
<b>Bosque semideciduo</b>	1	11	15	22,29	3,71	5,72
<b>Bosque deciduo</b>	2	23	3	22,29	3,71	0,02
<b>Arbustales espinosos</b>	3	24	2	22,29	3,71	0,13
<b>Matorrales</b>	4	22	4	22,29	3,71	0
<b>Cultivos</b>	5	26	0	22,29	3,71	0,62
<b>Potreros</b>	6	26	0	22,29	3,71	0,62
<b>Bh-P</b>	7	24	2	22,29	3,71	0,13
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>7</b>	<b>156</b>	<b>27</b>	<b>156,03</b>	<b>26,97</b>	<b>7,24</b>
						<b>44,45</b>
<b>Overall chi-square 50.71</b>						
<b>P-value 0.0000</b>						
<b>Degrees of freedom 6</b>						

#### 4.4. Análisis del hábitat

Las comunidades de plantas determinan la estructura física del ambiente e influyen sobre la distribución e interacción de las especies animales (Lawton 1983, McCoy and Bell 1991). La estructura física de las comunidades de plantas y la estratificación, puede ser más importante para las especies animales que en ella habitan, que la riqueza de especies de plantas (MacArthur and MacArthur 1961). La estructura del hábitat influye en la organización y distribución de las comunidades de mamíferos (Birney *et al.* 1976, Stenseth 1980). La cobertura es uno de los recursos del hábitat más importantes que influye en la disponibilidad de alimento, sitios de nidificación, refugio y protección contra depredadores (Getz

1965, Birney *et al.* 1976, Belk *et al.* 1988). Por lo cual, al correlacionar la presencia del cunaguaro (**PCUN**), las variables de hábitat, la presencia del puma, presencia de agua, altitud, superficie de cada hábitat y geoforma, se obtuvo que las variables **EC3, AAR** y **AARC** (0,329; 0,311; 0,207) influyen de forma positiva sobre **PCUN**. En contraste, las variables **GEO, HAB, EC1, EH1, EH2, EL, DCA, PPUMA, AGUA** (-0,208; -0,348; -0,225; -0,327; -0,131; -0,228; -0,114; -0,145; -0,053) influyen negativamente sobre **PCUN** (Anexo 1).

La interrelación entre **EC2** y **PCUN** (0,402;  $P < 0,05$ ) fue significativa. El porcentaje de cobertura del estrato arbustivo posiblemente sea la variable fundamental en la selección de hábitat para el cunaguaro. Es decir, los hábitat seleccionados por el cunaguaro se caracterizaron por el alto porcentaje de cobertura en el estrato arbustivo. Además, las variables que influyen positivamente sobre la presencia de la especie (**PCUN**), **EC2** (porcentaje de cobertura del estrato arbustivo), **EC3** (porcentaje de cobertura del estrato arbóreo), **AAR** (altura de los arboles alrededor), y **AARC** (porcentaje de cobertura de los arboles alrededor), probablemente proveen cobertura de refugio o de asecho. Es decir que la estratificación y altura del estrato proporcionan protección a la especie, e incluso a otras especies allí presentes. Se corroboró que las variables que influyen directamente sobre la presencia del cunaguaro son, altura del estrato arbustivo, presencia del puma, geoforma, altitud, altura del estrato herbáceo, porcentaje de cobertura del estrato arbustivo, porcentaje de cobertura del estrato arbóreo y el tipo de hábitat ( $R^2 = 0,503$ ;  $P < 0,05$ ; g.l. 8) (Tabla 9, Fig. 52). El tipo de hábitat y la cobertura influyen significativamente en la presencia de cunaguaros, ya que los cunaguaros están estrechamente asociados a la vegetación densa, con coberturas mayores a 95 % (Navarro 1985, Mondolfi 1986, Tewes 1986, Ludlow and Sunquist 1987, Emmons 1987, Laack 1991, Sunquist 1991, Oliveira 1994, Shindle 1995, Harveson *et al.* 2004).

Tabla 9. Resumen del modelo (b) de la regresión lineal.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,709(a)	,503	,282	,424

a. Variables predictoras: (Constante), EH2, PPUMA, GEO, ALTURA, EH1, EC2, EC3, HAB

b. Variable dependiente: PCUN. g.l. 8

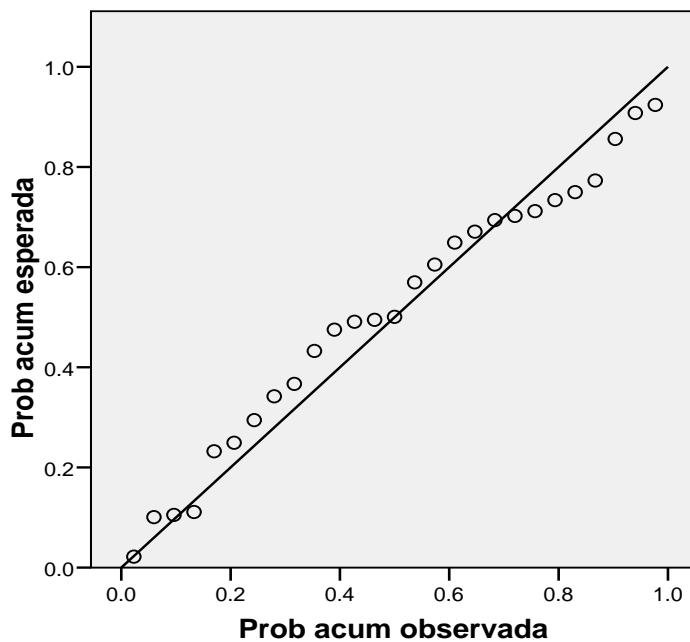


Figura 52. Gráfico P-P normal de regresión. Variable dependiente PCUN.

Fuente Zanabria-Gil 2015.

Es posible que la altitud genere algún tipo de influencia, puesto que los cunaguaros se localizaron entre 650 y 750 msnm. Según Vaughan (1983), Tewes and Schmidly (1987), Nowell and Jackson (1996), la presencia de cunaguaros es común en lugares con altitud menor 1200 msnm. Aunque no explica la distribución del cunaguar en el área de estudio, ya que no se apreciaron distinciones en la presencia de la especie a diferentes altitudes. Sin embargo, la altitud se relaciona con el tipo de vegetación pero no influye directamente como variable individual, pero si como variable grupal. Es decir, que en las zonas altas del área de estudio la presencia de la especie es continua, pero es probable que esto se deba a las fuentes de agua que como ya se ha mencionado se localizan dentro del bosque

semideciduo, las cuales permanecen activas y proporcionan una fuente constante de agua dulce. Otro factor que posiblemente influye en estas poblaciones son los periodos de productividad de los bosques ya que de la producción de flores o frutos dependerá la abundancia y distribución de las presas. Se espera que en lugares con mayor producción de semillas exista abundancia de mamíferos pequeños (Burton *et al.* 2003) que posiblemente afecte, indirectamente, la distribución, movimiento, y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes (McCoy *et al.* 1990, Mandujano *et al.* 1995, Nuñez *et al.* 2002, Valenzuela y Maconald 2002). Para poder comprobarlo, es necesario realizar una caracterización fenológica de los bosques durante diferentes épocas del año.

Junto a estos factores, la geoforma se puede definir como la división a nivel geográfico y forma física del ambiente según la variación altitudinal. En este caso, el área de estudio se dividió en tres geoformas, Piedemonte, Montaña y Valle. En la zona montañosa se hallaron 73,07 % de los individuos registrados, debido a que en ésta se ubicaron los bosques semideciduos, cultivos, matorrales y potreros. La zona de piedemonte se caracterizó por los bosques deciduos en la zona media y los arbustales espinosos en la parte baja, en los cuales se hallaron 19,23 % de los individuos; y la zona de valles lo conforman los bosques húmedos premontanos, debido a que se localizaron en las partes llanas entre las montañas. En esta zona se hallaron 7,69 % de los individuos. Junto con esta variable la presencia del puma (*P. concolor*) fue un factor negativo ante la presencia del cunaguaro pues se hallaron rastros de puma en las zonas de piedemonte y valle, específicamente dentro de los bosques deciduos alrededor de una laguna (Laguna Mayor) y dentro de los bosques húmedos premontanos a lo largo de las quebradas. Estos factores al parecer limitan la presencia del cunaguaro en las zonas medias y bajas obligándolo a utilizar las colinas y partes altas.

Igualmente se puede considerar que en la distribución y uso del hábitat del cunaguaro influye la densidad humana y el establecimiento de construcciones dentro de los hábitat seleccionados. Esto se considera como uno de los factores

más importantes en la disminución de las poblaciones de carnívoros (Woodroffe 2000). Aunque los cunaguaros toleran la presencia humana (Tello 1986), pueden utilizar vegetación densa cercana a éstos. Igualmente en el área de estudio la mayoría de los rastros se observaron a menos de 5 km de distancia de algunas casas o centros poblados, y de potreros, los cuales se establecieron en terrenos cercanos a las casas. Este cambio de uso del hábitat y modificación del paisaje obligó a la alteración del comportamiento de especies presas naturales del cunaguaro (Price *et al.* 1984, Jones and Francis 2003, Salmon 2003). Es decir que se podría alterar el comportamiento de pequeños y medianos mamíferos nocturnos, parte importante en la alimentación del cunaguaro (Kavanau y Havenhill 1976, Grigione y Mrykalo 2004).

#### **4.5. Atrayentes**

Se utilizaron 30 trampas de pelo y cinco cebos: *Beaver castorium* (**TB**), catnip (**TC**), *Beaver castorium* + catnip (**TBC**), *Hyptis* (**TH**), y canela (**TCa**), con seis replicas por cada cebo. Además se utilizaron seis trampas, tres con Valeriana (**TV**) y tres con Atún (**TA**) para un total de 36 trampas dispuestas durante siete meses (Fig. 53). Estas trampas se ubicaron dentro de las rutas **LM** y **M-P** debido a la presencia de la especie cerca a éstas. Al inicio del muestreo se obtuvieron respuestas en tres trampas; la primera con atrayente *Beaver castorium* (**TB3**) localizada en el bosque semideciduo (19 P 447647 1177683). La segunda muestra fue hallada en la trampa con atrayente canela (**TCa4**, 19 P 447827 1176673). Por último se obtuvo una muestra en la trampa con el atrayente catnip (**TC1**, 19 P 448075 1178490). Se determinó que de las tres muestras dos (**TCa4** y **TC1**) pertenecían a cunaguaros.

Posterior a este muestreo continuaron los seguimientos a las trampas, pero su capacidad de detección fue nula. No hubo muestras de pelo en ellas. A partir del mes de julio (2011) se intensificaron las lluvias, por lo que el agua lavó el atrayente que se había impregnado en las trampas. Según Hill *et al.* (1997) la

efectividad de la trampa está sujeta al tipo de atrayente empleado y la concentración.

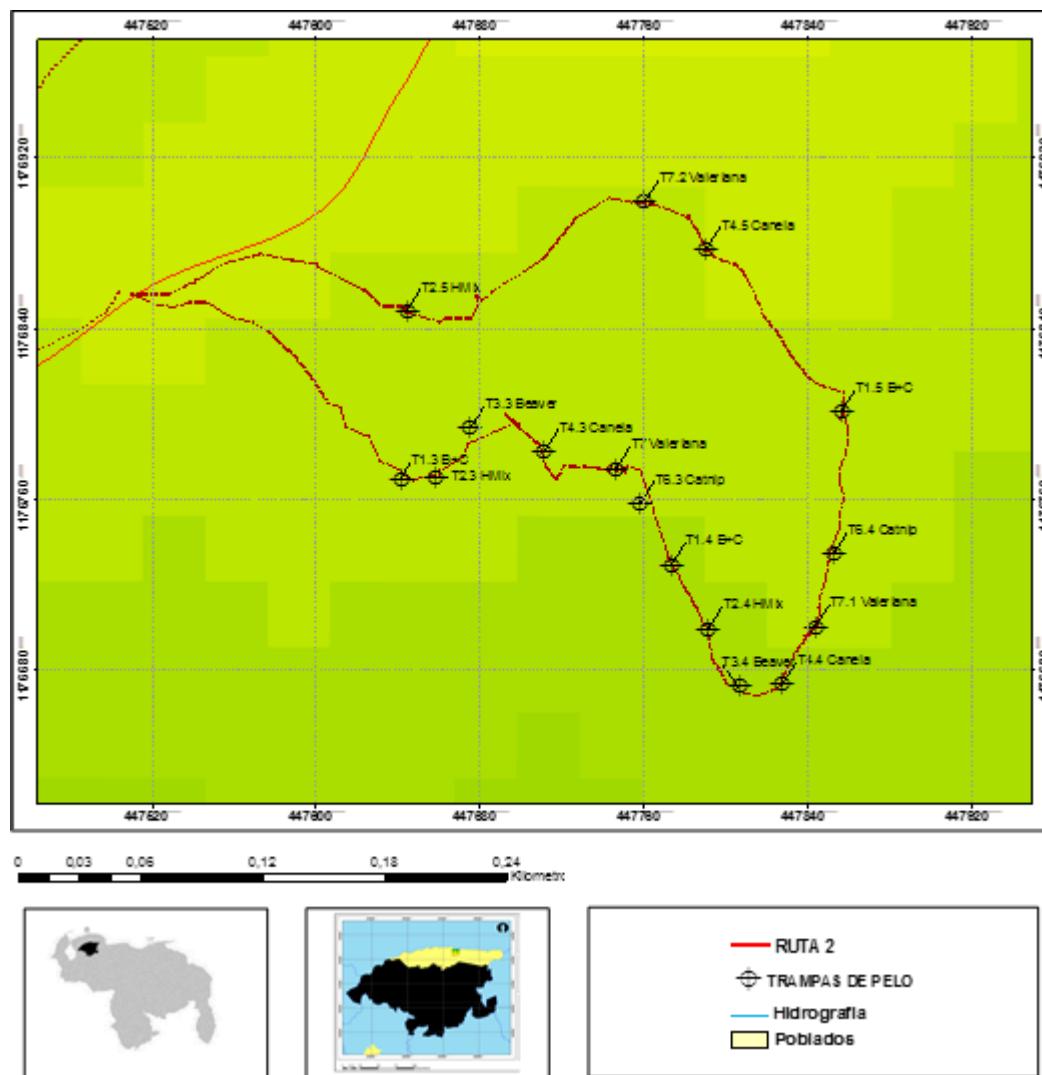


Figura 53. Distribución de las trampas de pelo en la ruta M-P.

El uso de atrayentes olfativos generaron variaciones en los resultados debido a que su efectividad depende de la especie, el ambiente y la forma de colocar el atrayente. Caso similar a lo encontrado por Morrison *et al.* (1981), Harrison (1997) y Travaini *et al.* (2003), en los cuales algunos individuos no respondieron al atrayente de forma eficaz, debido a la capacidad de detección de

cada individuo. Sin embargo, al comparar los métodos utilizados, fue mayor la efectividad en los recorridos *ad libitum*, que utilizando las trampas de pelo con atrayentes olfativos. Es decir, que el uso de atrayentes olfativos no incrementa la probabilidad de registrar especies, ni siquiera de carnívoros.

#### **4.6. Conflictos humano-felinos**

Los conflictos humanos-vida silvestre han existido por décadas aunque de forma cambiante a lo largo del tiempo. Factores como la escasez de tierras y los daños a la propiedad inducidos por la fauna silvestre, pueden crear hostilidad en hábitat protegidos (Holmern *et al.* 2004). Algunos autores afirman que por haber perdido su comportamiento antidepredador, los animales domésticos son fácilmente perseguidos y atacados por depredadores (Jackson y Nowell 1996, Nowell y Jackson 1996). Los félidos, por ejemplo, son considerados como depredadores importantes de la fauna doméstica y una fuente de conflictos en poblaciones humanas rurales (Rau y Jiménez 2002, Rabinowitz 1986, Crawshaw 1995, Lopes 2004). Los Félidos son elásticos en su comportamiento, por la capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales (Rabinowitz y Nottingham 1986). Son especies oportunistas, ya que utilizan gran variedad de presas silvestres para alimentarse (Rabinowitz y Nottingham 1986, Emmons 1988, Chinchilla 1997, Taber *et al.* 1997), factor que está restringido por la dinámica y abundancia de sus presas en el ambiente (Rabinowitz y Nottingham 1986, Emmons 1988). La abundancia o disponibilidad de presas influye sobre los patrones de conducta de la especie. Pero, actúa de forma diferencial en los individuos de una población lo que genera en algunos casos, preferencia por animales domésticos (Mondolfi 1986).

Algunas propuestas de manejo han sido desarrolladas para mediar en estas situaciones (Sáenz y Carrillo 2002) como el manejo de hatos y animales domésticos en general (Hoogestein sf.) modelos de interacciones para reducir el conflicto de la depredación realizada por jaguares y pumas (Lopes 2004). Por otra

parte, se han definido otro tipo de estrategias como la protección de las presas silvestres, disminución de la cacería, disminución de la cosecha comercial, evitar la entrada del ganado a zonas boscosas, localización de pasturas de maternidad distantes a lugares que frecuentan los depredadores, uso de cercas eléctricas, movimiento de los animales de zonas con alta depredación, registro detallado de las pérdidas y sus causas, entre otras (Polisar *et al.* 2003).

La mayoría de los trabajos sobre conflictos con felinos solo incluyen la mitigación o mediación de impactos de los grandes felinos en poblaciones humanas y fauna domesticada, ocultando los sucesos ocurridos o generados por pequeños felinos los cuales pueden afectar la fauna doméstica pero solo aquella que es pequeña o menor a 4 kg. En general es muy común la depredación de aves de corral, crías de cabras y animales similares. Debido a esto, la medida de control típicamente empleada es la cacería, ya sea con el uso de perros o con algún tipo de trampa (Fig. 54).

Se realizaron entrevistas a varios pobladores del área de estudio, en su mayoría concordaron en que en algún momento cazaron cunaguaros, ya sea por controlar aquellos que depredaban animales domésticos o simplemente se topaban con estos en sus faenas de cacería, acorralándolos para dispararles. La piel de esta especie la conservaban y algunos la vendían. El comercio y las leyes actuales no permiten la venta o libre distribución de los productos o subproductos generados con los individuos cazados, lo que ha disminuido la extracción por cacería beneficiando a la especie. La cacería representa una de las principales actividades dentro de la población, pero generalmente se realiza para complementar la dieta o simplemente por diversión. Este patrón se denominó como “cazador pueblerino”, que habita en centros poblados y caza más por esparcimiento que por necesidad (Méndez-Arocha y Medina-Padilla 1982, Ojasti 2000). La evaluación del conflicto indica que éste está unido a variables del hábitat, siendo evidente que la poca presencia de hábitats naturales, la alta presión por cacería, la cercanía a hábitat prioritarios de conservación y el mal

manejo ganadero son variables que potencian los eventos de conflicto (González-Mayá *et al.* 2010, Zárrate-Charry *et al.* 2010).



Figura. 54. Niños del Área de estudio exhibiendo pieles de cunaguaros.

Fuente: Anónima.

Si se refiere a la zona como un todo, puede decirse que los campesinos prefieren cazar mamíferos. Igualmente ocurre en otras regiones lo que se justifica según Silva y Strahl (1997) por qué cazan en hábitat ya perturbados y además los pobladores cuentan con otras fuentes de alimentos. Entre los mamíferos las especies más ampliamente utilizadas son los armadillos o cachicamos, aunque esporádicamente se cazan Lapas, picures y menos frecuentemente cochinos de monte. Las aves de mayor importancia como presas de caza son los crácidos, tal como ocurre en otras regiones de América Latina (Redfod y Robinson 1987, Silva y Strahl 1997).

La protección de especies pequeñas de félidos requiere de múltiples abordajes que se enfoquen en la situación de la zona en conflicto, pero adaptados a las legislaciones nacionales e internacionales mediante el trabajo mancomunado entre entes públicos y privados.

Las propuestas generadas hasta ahora para mediar el conflicto en esta zona del estado Lara provienen de algunas estrategias formuladas por los especialistas, y conversaciones con los pobladores del área. Éstas medidas de manejo se basan en tres aspectos principales: 1. El intento de eliminación de los felinos problema, causantes específicos de la depredación; 2. Las modificaciones en el manejo de los animales domésticos para reducir la depredación y 3. Mecanismos de compensación para resarcir a los propietarios de los animales afectados (Nowell y Jackson 1996, Hoogesteijn y Crawshaw 2000). La eliminación de los felinos es el tratamiento de los síntomas, pero no resuelve las causas del problema las cuales fueron explicadas en los puntos tratados anteriormente.

#### **4.6.1. Manejo del territorio y protección del agua**

Con los datos obtenidos, se han identificado las zonas utilizadas por el cunaguar, y dilucidado algunas potenciales. Exactamente, se determinó que aunque haya una selección de hábitat, y utilice con mayor frecuencia los bosques semideciduos, es posible que esté presente en bosques aledaños que se localizan fuera del área muestreada, o se distribuya en algunos hábitat diferentes a los hallados en el área de estudio. Por lo tanto, se deben realizar las siguientes acciones:

- Identificar los hábitat complementarios a los hallados en este trabajo, y estimar la superficie de hábitat potencial que los complemente.
- Evaluar los impactos de proyectos de desarrollo urbano y endógeno, tanto existentes como futuros. Es el caso de los proyectos de expansión del tendido eléctrico y redes de agua potable en construcción, localizados dentro del área de acción de la especie.

- Determinar hábitat con potencial de conservación para el desarrollo de corredores biológicos entre poblaciones que se hallan fragmentado o aislado.
- Desarrollar corredores de bosques ribereños para la conservación de corrientes naturales de agua.
- Construir o excavar reservorios de agua (lagunas) específicamente para la fauna. Esto elevaría el número de presas, focalizando su distribución espacial y ayudaría a dirigir el uso de los diferentes hábitat por parte de los felinos.

#### **4.6.2. Hábitat y restauración de los procesos naturales**

Según la información obtenida, es posible determinar la presencia de la especie en bosques con algún grado de intervención o conservación que favorezca la complejidad estructural del hábitat. Además al tener potencial como especie bandera se plantea la implementación de planes a escala de paisaje en tres niveles, en los cuales pueden encajar las especies de felinos (y otros carnívoros) para enfocar las acciones de acuerdo al valor como herramienta de planificación (Castaño-Uribe *et al.* 2010). Además, es necesario proteger los bosques y remanentes de bosques de la deforestación y otras presiones incluyendo la cacería. Mejorar la conectividad entre los fragmentos y promover la regeneración de las zonas de amortiguamiento.

Debido a procesos históricos se ha perdido parte del paisaje natural el cual fue transformado en hábitat de producción agrícola y en la última década en zonas pecuarias. Para ayudar al proceso de eliminación de los bosques para implantar pastizales se queman las “malezas” supuestamente, para mejorar el suelo y para prepararlo para formar los potreros. Normalmente, antes de establecer un cultivo se producen las quemas controladas. Éstas causan la mortalidad del total de las

plantas alcanzadas por el fuego, afectan la extensión del bosque y causan la eliminación de algunas especies presentes. En consecuencia, provocan la alteración del área de vivienda y la disminución de recursos, conjuntamente ocurre un aumento del área agropecuaria. La agricultura en las zonas rurales es incipiente y los rubros cultivados se destinan casi exclusivamente al consumo familiar (Montes 2003).

No obstante, la pérdida de masa boscosa por deforestación deja al descubierto los suelos y aumenta su erosionabilidad, lo que afecta a su vez el microclima lo que modifica el nivel de evapotranspiración y determina la pérdida de hábitat para un gran número de especies de la vida silvestre. Por esta razón, se pretende establecer un paisaje funcional utilizando el cunaguaro, a la par con otras especies bandera, como parte de una estrategia conjunta según las necesidades y requerimientos de las poblaciones humanas y silvestres, procurando restablecer los flujos ecológicos, genéticos y generar un desarrollo agroecológico sustentable.

- Evaluar las áreas protegidas, ya que es posible que la especie se localice allí. Las áreas protegidas más cercanas son el Parque Nacional Cerro Saroche, como el único parque creado para proteger las zonas xerofitas del estado Lara y el Parque Nacional Cueva de la Quebrada El Toro, estado Falcón, a 50 km de distancia de El sector de Palmarito. Se debe estudiar la posibilidad de desarrollar proyectos de interconexión o corredores biológicos en estas áreas xerofitas protegidas.
- Desarrollar proyectos de formación de bancos de germoplasma y viveros de especies naturales de los bosques semideciduos y deciduos, para instaurar proyectos de reforestación en hábitat degradados o abandonados.
- Incluir en los planes de conservación estrategias de manejo integral en las áreas protegidas e intervenidas de El sector .

- Incluir en la planificación y desarrollo de las estrategias los diferentes puntos de vista e intereses presentes en El sector (hábitat protegidos, conocimiento tradicional, entre otros).

#### **4.6.3. Gestión de las especies**

Algunos aspectos sobre la ecología de la especie son conocidos; no obstante, no explican lo que ocurre localmente y no se orientan a la atención de los requerimientos de la especie en el área de estudio. Algunos de los patrones de comportamiento continúan siendo elusivos y esquivos, por lo cual se debe prolongar el seguimiento basado solo en evidencias.

Para continuar el estudio de la dinámica poblacional y la ecología de la especie, es imprescindible profundizar en sus patrones de comportamiento, dieta, influencia de las presas, tamaño poblacional, y la influencia del hábitat en la especie. En algunos países como México y Estados Unidos, se han estudiado aspectos importantes como la distribución espacial y la influencia del paisaje se han estudiado, pero aún no se conoce el grado en que interviene la competencia con otros individuos de la especie y de otras especies de carnívoros, su cambio de comportamiento en diferentes épocas del año, épocas de cosecha, entre otros.

Esta información se podrá obtener al continuar con el seguimiento de la especie, junto con un monitoreo por parte de las poblaciones humanas que lo rodean, debido a que los pobladores permanecen en contacto con la especie. Además, la información genética de esta especie no se conoce en su totalidad, no se ha determinado si es especie o subespecie, o si hay separación de esta población con las otras, su salud y el estado de los genes, los que permitiría determinar los patrones y cambios que tendrán en la población y el flujo genético involucrado en esta. Dependiendo de la información y las necesidades que surjan, se deberán tomar las siguientes acciones:

- Identificar las zonas y la población de cunaguaros con la cual se puede desarrollar ese tipo de trabajo.
- Determinar la dieta de esta especie mediante muestreos no invasivos como es el análisis de muestras fecales.
- Investigar la distribución y abundancia de presas.
- Establecer la relación que existe entre la especie y otros carnívoros en esta región.
- Determinar el nivel de conectividad que existe entre poblaciones de cunaguaros que habitan esta región.
- Realizar estudios de factibilidad para la reintroducción de especies que los felinos puedan utilizar como presas potenciales (lapas, picures, pequeños roedores) para la recuperación de las poblaciones de predadores y presas.
- Proteger a las poblaciones presas mediante una vigilancia efectiva y restringir la cacería deportiva. Es necesario organizar servicios de vigilancia para reducir las pérdidas por hurto de animales y la cacería furtiva en forma particular en cada finca, y como cooperación entre varios pequeños y/o medianos productores (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2005).
- Indagar el aporte de la carne silvestre a las dietas locales y los costos aportados por ésta. Además calcular el valor económico y nutricional de este recurso.

- Disponer adecuadamente de los cadáveres de animales domésticos muertos por otras causas (mordida de serpientes, enfermedades entre otras) para evitar ser devorados por felinos y éstos adquieran inclinación por su consumo (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2005).
- Mitigar el impacto de las actividades humanas sobre las poblaciones de cunaguaro, mediante la participación comunitaria, educación, y la unión de múltiples grupos locales y estatales.

#### **4.6.4. Educación**

Este es un aspecto importante en la conservación de la especie. Con procesos pedagógicos que incorporen y concienticen a los pobladores se pueden lograr múltiples metas que permitirían conservar la especie a corto, mediano y largo plazo. Para iniciar un proceso de concientización y educación se debe promover esta especie como bandera o clave debido a su rol ecológico puede ser destinado como una especie emblemática base en la planificación de proyectos a escala macro. Debido a su aspecto físico puede llamar la atención de personas jóvenes y niños, con los cuales se puede iniciar un proceso de concientización para la conservación y protección de la especie y hábitat. Además es indicadora del estado de conservación por sus requerimientos de hábitat, poca tolerancia a disturbios en el hábitat y selectividad. Al aprovechar este aspecto, se puede utilizar para formar planes de conservación dentro de los hábitat utilizados por la especie, involucrando a los pobladores para realizar seguimientos y monitoreo constantes de sus poblaciones, estado del hábitat y resguardo de los refugios naturales de las especies presa.

El uso del cunaguaro como especie emblema e indicadora parte de la obligación de proponer corredores a través de El sector para ensamblar grandes zonas de bosque conservados y plantear proyectos sobre microcorredores a escalas mediana y pequeña, e incluir múltiples actores e intereses. Esto generaría

un deseo de conservar y proteger el patrimonio local y natural, conjuntamente se esperaría que oriente a la disminución en la cacería, e involucre acciones como la educación y participación de los pobladores y autoridades. Además, se deben buscar alternativas para los pobladores que permitan un uso adecuado de los recursos, generar el desarrollo sustentable de todas sus actividades diarias, económicas, sociales entre otras.

- Identificar los grupos de pobladores partícipes en procesos de caería.
- Identificar las presas cazadas comúnmente por los pobladores, y la tasa de extracción de éstas.
- Determinar las zonas utilizadas para la cacería y compararlas con las áreas de distribución del cunaguaro, y así evaluar si existe algún solapamiento entre ellas.
- Diseñar e implementar campañas de educación con el uso de material educativo elaborado para este fin, el cual especifique los problemas y posibles soluciones al conflicto. Informar y enseñar sobre todos los aspectos naturales, historia y ecología de los cunaguaros.
- Generar un enfoque positivo sobre el cunaguaro para sustituir la imagen de animal dañino o peligroso.
- Concientizar a los pobladores sobre el valor de la especie como controlador de plagas, el tipo y calidad del paisaje que habitan, y la conservación de las áreas naturales.
- Preparar a los pobladores y en especial a los cazadores, para que realicen un monitoreo constante de las actividades, comportamiento y distribución de la especie dentro del área de estudio. Además de

instruirlos como entes replicadores de conocimiento tradicional y de conservación de especies emblemáticas como el cunaguaro.

- Rescatar los valores naturales y culturales de los pobladores sobre la fauna asociada a ellos.
- Rescatar los saberes populares y conservar ese patrimonio inmaterial, dejando un legado escrito a las generaciones futuras.
- Desarrollar talleres en las comunidades dentro y fuera del área de estudio.
- Fortalecer el papel de las comunidades locales en la gestión y conservación de los recursos naturales.
- Difundir todos los estudios, planes y proyectos realizados en torno a la fauna silvestre, en especial del cunaguaro.
- Diseñar e implementar un plan de seguimiento y evaluación de las acciones desarrolladas en las diferentes temáticas.

#### **4.6.5. Legislación**

Con este punto se pretende promover la implementación y adecuación de leyes y políticas para la conservación de la especie y su hábitat; ya que la falta de políticas de conservación para las especies bandera, y en especial al cunaguaro, no están bien definidas. Aunque con la resolución Nº 95 MARN del 28/11/79, el cunaguaro se decreta en veda y su cacería es ilegal no significa que realmente se cumpla o se vele por el cumplimiento de ésta. Por lo cual es necesario desarrollar acciones dirigidas a los niveles de decisión local, regional y nacional con la finalidad de influir en las generación de políticas de apoyo a la conservación de

especies, así como la implementación de actividades orientadas a difundir las normas existentes y educar sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre (Villalba *et al.* 2004). Las acciones que se deben tomar son las siguientes:

- Desarrollar acciones que apoyen el cumplimiento de las leyes que protegen la fauna silvestre.
- Promover la generación de políticas de apoyo a la conservación del cunaguaro y hábitat.
- Promover la generación de corredores biológicos y la ampliación de la zona de amortiguamiento de los Parques Nacionales cercanos al área de estudio.
- Desarrollar acciones orientadas a conseguir el reconocimiento de estos planes y propuestas, para la generación de políticas de conservación de los gobiernos locales.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los patrones de alimentación del cunaguar en el área aún no han sido estudiados pero es posible que la cacería de subsistencia haya modificado la abundancia y estructura de las poblaciones de sus presas. Lo anterior posiblemente se vea reflejado en la abundancia de estos felinos en la zona de estudio. Aunque es posible que aprovechen presas pequeñas como aves, conejos y roedores debido a que éstas no son cazadas por los habitantes y sus poblaciones posiblemente permanezcan estables.
- Los resultados de este trabajo permitieron revelar la importancia de este lugar para la conservación del cunaguar y sus especies presa. Información relevante debido a que el área de estudio a pesar de sus características particulares el registro de especies de fauna silvestre es bajo. Sin embargo, a pesar de estar cerca del Parque Nacional Cerro Saroche y Parque Nacional Cueva de la Quebrada El Toro, no se han elaborado planes de protección o conservación, lo cual podría obstaculizar la conservación de las poblaciones de cunaguaros y sus presas ante eventuales cambios en el patrón de uso del suelo o en el régimen hidrológico.
- La presencia de los felinos fuera del área protegida continúa sujeta a la tolerancia de los propietarios y a la permanencia de los bosques en sus propiedades. Existen en la actualidad porciones boscosas en buen estado de conservación (como las incluidas alrededor de las lagunas y orillas del río tocuyo) que justificarían la ampliación de la superficie representativa de este ambiente en el parque. Esto ayudaría a la conservación de otras especies presa y de fauna silvestre que han sido observadas en estas franjas boscosas.
- La mayoría de los pobladores llevan consigo armas de fuego y perros para cuidar de sus propiedades, pero al igual son utilizadas para cazar ya sea por diversión o

consumo. Aunque los cunaguaros no son presas directas, son cazados por protección o por el deseo de obtener dinero por su piel.

- La deforestación de los bosques naturales para el establecimiento de poblaciones humanas y ampliación de la frontera agrícola en áreas rurales, genera una constante pérdida y fragmentación de los hábitat junto con la cacería, sitúan en peligro la supervivencia de los felinos.
- Proteger y conservar el cunaguaro en estado silvestre requiere de un esfuerzo sostenido y de gran escala que no puede llevarse a cabo por sectores aislados en este proceso es importante incorporar tanto a las poblaciones locales como a las diferentes autoridades regionales y nacionales, las cuales enfaticen sobre la importancia ecológica de estas especies, con el fin de promover su conservación y lograr una progresiva coexistencia pacífica entre los felinos y el hombre.
- Por otro lado estudios sobre la ecología de estas especies y monitoreo de sus poblaciones se sugieren como medidas para optimizar la conservación del cunaguaro, como de los carnívoros silvestres en esta zona.
- Cuando se diferencian individuos a partir de un grupo de huellas, con base en el tamaño de las huellas, es posible recomptar individuos produciendo un sesgo en la estimación de su densidad. Por eso, los métodos tanto estadísticos como descriptivos sirven para determinar un número de rastros válidos y así calcular una abundancia y densidad relativa de la especie en un área en particular, lo cual evita el sesgo y los errores en los resultados.
- Es posible que el desplazamiento de individuos emparentados dentro de un área de dominio vital, podría actuar como una estrategia oportunista y de bajo riesgo para alcanzar la adultez, y minimizar la competencia. El uso compartido de un recurso indica que puede ser un factor determinante en la distribución de los individuos dentro de un área, y al observar una cantidad considerable de éstos en una zona en común indica que existe un solapamiento de áreas de dominio vital

además por el tipo de rastro hallado su determinó que son juveniles y adultos que cumplen el papel de desplazarse de forma conjunta, ya que es posible que estén emparentados entre sí.

- Es posible que la abundancia relativa de los cunaguaros pueda ser influenciada por la abundancia y estructura de las poblaciones de sus presas. La cacería no regulada puede reducir significativamente las poblaciones de presas importantes para éstos. Aunque la ley prohíbe la cacería en áreas protegidas como en cualquier parte del territorio nacional, rara vez se cumple ya que los recursos humanos y económicos son insuficientes para velar por su cumplimiento. Lo que constituye una fuerte debilidad en términos de conservación, debido a que la fauna no se restringe por límites políticos y existen flujos entre las áreas protegidas y los fragmentos de hábitat circundantes.

## REFERENCIAS

- Aebischer, N. J. Robertson, P. A. and Kenward, R. E. 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology* 74:1313–1325.
- Alfonso, A. y Cadena, A. 1994. Composición y estructura trófica de la comunidad de murciélagos del Parque Regional Natural Ucumari. Ucumarí un caso típico de la diversidad biótica andina. 1a. edición. CARDER-Universidad Nacional. Pereira. 361-373.
- Alldredge, J. R. and Ratti, J. T. 1986. Comparison of some statistical techniques for analysis of resource selection. *Journal of Wildlife Management* 50: 157–165.
- Aranda, J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Aranda, M. and Sánchez-Cordero, V. 1996. Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in tropical forests of Mexico. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 31: 65-67.
- Arias, A. A. 2013. Presencia de felinos y evidencias de conflicto con humanos en tres regiones de Antioquia. Pp. 145-154 in Grandes Felinos de Colombia, Vol I (Payán Garrido E and Castaño-Uribe C eds.), Panthera Colombia, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Conservación Internacional & Cat Specialist Group UICN/SSC, Bogotá, Colombia.
- Arias, F. 2006. El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica, 6ta edición. Ed.Episteme. Caracas, Venezuela. 143 pp.
- Arias-Alzate, A. Botero-Cañola, S. Sánchez-Londoño, J. D. y Solari, S. 2013. Presencia de felinos y evidencias de conflicto con humanos en tres regiones de Antioquia. Páginas 145-154 en: Payán Garrido E. y Castaño-Uribe, C. Grandes Felinos de Colombia, Vol. I. Panthera Colombia, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Conservación Internacional & Cat Specialist Group UICN/SSC.
- Aymard, G. y González, V. 2007. Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los llanos de

- Venezuela. Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. Fundación Polar, Caracas, Venezuela. 59-71 pp.
- Azevedo, F. Cascelli, de C. and Murray, D. L. 2007. Evaluation of potential factors predisposing livestock to predation by jaguars. *Journal of Wildlife Management*. 71: 2379-2386.
- Begon, M. Harper, J. L. and Townsend, C. R. 1990. Ecology: individuals, populations and communities. Second edition. Sinauer, Massachusetts. 738 pp.
- Begon, M. Townsend, C. R. Harper, J. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4th ed. Blackwell Publishing. 738 pp.
- Belk, M. Smith D. and Lawson J. 1988. Use and partitioning of montane habitat by small mammals. *Journal of Mammalogy* 69: 688-695.
- Birney, E. C., Grant, W. E. and Baird, D. D. 1976. Importance of vegetative cover to cycles of *Microtus* populations. *Ecology* 57: 1043-1051.
- Bisbal, F. 1991: Impacto del hombre sobre el venado matabán (*Mazama* sp) en Venezuela. Memorias del Simposio El Venado en Venezuela. FUEDCI/PROFAUNA/FEDECÁVE. Caracas. 165 pp.
- Bisbal, F. J. 1986. Food habits of some neotropical carnivores in Venezuela Mammalia, Carnivora.
- Bookhout, T. A. 1994. Research and management techniques for wildlife and habitats. Fifth ed. The Wildl. Sot., Bethesda, Md. 740 pp.
- Boyle, B. L. 1996. Changes on altitudinal and latitudinal gradients in neotropical montane forests. Ph.D.dissertation. Washington University, St. Louis, Missouri. 247 pp.
- Burdett, C., Lindquist, E., Moen, R., Niemi, J. and Route B. 2006. National Interagency Canada Lynx Detection Survey in Minnesota, Wisconsin, and Michigan. NRRI Technical Report No. NRRI/TR-2006-29.
- Burton, A., Navarro, S. and Chávez, C. 2003. "Bobcat ranging behavior in relation to small mammal abundance on Colima Volcano, México". *Anales del*

- Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología 74 (1): 67-82.
- Bustamante, A. 2008. Densidad y uso de hábitat por los félidos en la parte sureste del Área de amortiguamiento del parque nacional corcovado, Península de osa, Costa Rica. Tesis. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 130 pp.
- Byers, C. R. Steinhorst, R. K. and Krausman, P.R. 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. Journal of Wildlife Management 48: 1050-1053.
- Carrillo, E. Wong, G. and Cuarón, A.D. 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology 14 (6): 1580-1591.
- Caso, A. 1994. Home range and habitat use of three neotropical carnivores in northeast México. Texas A&M University, Kingsville, TX, 78 pp.
- Caso, A., López-González, C., Payan, E., Eizirik, E., de Oliveira, T., Leite-Pitman, R. Kelly, M. y Valderrama, C. 2008. *Leopardus pardalis*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas. Versión 2014.2. [30 de octubre 2014. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>].
- Castañeda, F. Herrera, L. and Pereira, S. 2013. Behaviour of Two Male Jaguar Scavenging on a Marine Dolphin in Honduras. Rev. Catnews 58 Spring.
- Castaño-Uribe, C. González-Maya, J. F Zárrate-Charry, D. A. Botero, A. M. Cepeda, A. A. Balaguera-Reina, S. A. Benítez, A. Manjarrés, M. M. y Granados, R. 2010. Estrategia regional de conservación de bosque seco y manglar, hábitat del jaguar y el puma en la cuenca del Canal del Dique y el Caribe. Informe final del componente científico-ecológico y comunitario. Conservación Internacional-Colombia, Fundación Herencia Ambiental Caribe, ECOPETROL-REFICAR. 131 pp.
- Castro-Arellano, I., Madrid-Luna, C., Lacher Jr., T. and León-Paniagua, L. Hair-trap Efficacy for Detecting Mammalian Carnivores in the Tropics. Journal of Wildlife Management 72 (6): 1405-1412.
- Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE y CONABIO. Mammalia 50: 329-340.

- Chiang, P. 2007. Ecology and Conservation of Formosan Clouded Leopard, Its Prey, and Other Sympatric Carnivores in Southern Taiwan. Degree of Doctor of Philosophy in Fisheries and Wildlife Sciences. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. 145 pp.
- Chinchilla, F. 1997. Diets of *Panthera onca*, *Felis concolor*, and *Felis pardalis* (Carnivora: Felidae) in Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. Revista de Biología Tropical 45:1223-1229.
- CITES. 2010. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Apéndices I, II y III. Maison internationale de l'environnement. Chemin des Anémones. CH-1219. Châtelaine, Ginebra, Suiza. [10 mayo 2013. <http://www.cites.org>].
- Cortés, A. Rau, J. R. Miranda, E. y Jiménez, J. E. 2002. Hábitos alimenticios de *Lagidium viscacia* y *Abrocoma cinerea*: roedores sintópicos en ambientes altoandinos del norte de Chile. Revista chilena de historia natural, 75 (3) 583-593.
- Cossíos, D. Madrid, A. Condori, J. L. Fajardo, U. 2007. Manual de metodologías para relevamiento de carnívoros Alto Andinos. Alianza Gato Andino. Buenos Aires, Argentina. 70 pp.
- Crawshaw, P. G. and Quigley, H. 1989. Notes on Ocelot movement and activity in the Pantanal region Brazil. Biotropica 21 (4): 377 – 379.
- Crawshaw, P. G. 1995. Comparative ecology of ocelot *Felis pardalis* and jaguar *Panthera onca* in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina. Phd. Dissertation. University of Florida, Gainesville, Florida.
- Dankhe, G. 1976. Investigación y comunicación en Fernández-Collado, C. y Dankhe Ed. "La comunicación humana: ciencia social". México, D.F. Mc Grahill. Capítulo 13. 385-454.
- Dillon, A. and Kelly, M. J. 2008. Ocelot home range, overlap and density: comparing radio telemetry with camera trapping. Journal of Zoology 275(4) 391-398.
- Downey, P. J. 1994. Hair snare survey to assess distribution of margay (*Leopardus wiedii*) inhabiting El Cielo Biosphere Reserve, Tamaulipas, Mexico. Oklahoma State University, Master of Science Thesis.

- Eisenberg. J. F., 1989. Mammals of the neotropics. The Northern Neotrophics. The University of Chicago Press, Chicago. 500 pp.
- Emmons, L. H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. Behavioral Ecology Sociobiology 20: 271-283.
- Emmons, L. H. 1988. A field study of ocelots (*Felis pardalis*) in Peru. Revue D' Ecologie-La Terre Et La Vie 43:133-158.
- Emmons, L. H. Sherman, P. Bolster, D. Goldizen, A. and Terborg, J. 1989. Ocelot behavior in moonlight. In: Redford, K. H. and J. F. Eisenberg. Ed. Advances on neotropical mammalogy. The Sandhill Crane Press, Inc., Florida.
- Engeman, R. M. Constantin, B. Nelson, M. Woolard, J. and Bourassa, J. 2001. Monitoring changes in feral swine abundance and spatial distribution. Environmental Conservation 28 (03) 235-240.
- Engeman, R. M. Pipas, M. J. Gruver, K. S. and Allen, L. 2000 Monitoring coyote populations with a passive activity index. Wildlife Research 27: 553-557.
- Ewel, J. Madriz, A. y Totsi, I. 1976. Zonas de Vida de Venezuela. MAC. Caracas, Venezuela. 270 pp.
- Freitas, S. R. Cerqueira, R. and Vieira, M. V. 2002. A device and standard variables to describe microhabitat structure of small mammals based on plant cover. Brazilian Journal of Biology 62 (4B) 795-800.
- FUDEC (Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales). 1992. Felinos de Venezuela, Biología, Ecología, y Conservación. Memorias del simposio organizado por FUDEC, del 01 al 05 de septiembre de 1991. 315 pp.
- Furtado, M. M. Carrillo-Percastegui, S. E., Jácomo A. T., Powell, G., Leandro, S., Vynne, C., and Sollmann, R. 2008. Studying Jaguars in the Wild: Past Experiences and Future Perspectives. CAT News Special Issue 4 - The Jaguar in Brazil. Autumn.
- Getz, L. L. 1965. Influence of water balance and microclimate on the local distribution of the redback vole and white-footed mouse. Ecology 276-286.

- Giacopini, Z. J. A. 1991. "Reminiscencias cinegéticas: jaguares, pumas, onzas y cunaguaros". En: Felinos de Venezuela. Caracas: Memorias del Simposio organizado por Fudeci. 01-04 de septiembre de 1991.
- Gittleman, J. L. 1989. Carnivore group-living: comparative trends. In J. L. Gittleman Ed. Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution. Cornell University Press, Ithaca, NY. 183–207.
- Gómez A. H. Molina M. Castro, M. y Telleria. M. B. 2008. Factores socioecológicos que amenazan a la vida silvestre en la vertiente sur del Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela. Producción Agropecuaria Vol. 1 (1): 40–49.
- Gomez, D. y Krapovickas, S. 1995. Conveniencia de incorporar el Campo Nacional Sarmiento al Parque Nacional Pre-Delta (Diamante, Entre Ríos). Informe Técnico, Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- Gompper, M. E. Kays, R. W. Ray, J. C. Lapoint, S. D. Bogan, D. A. and Cryan, J. R. 2006. A Comparison of Noninvasive Techniques to Survey Carnivore Communities in Northeastern North America. Wildlife Society Bulletin 34: 1142-1151.
- González-Fernández, M. 1992. Composición y Estructura de la Mastofauna del Macizo Rocoso de El Baúl, Estado Cojedes, Venezuela. UNELLEZ-Guanare. Aplicación de conocimientos 4-7.
- González-Maya, J. F. Zárrate-Charry, D. Hernández-Arévalo, A. Cepeda, A. Balaguera-Reina, S. A. Castaño-Uribe, C. and Ange, C. 2010. Traditional uses of wild felids in the Caribbean region of Colombia: new threats for conservation? Latin American Journal Conservation 1(1):64–69.
- Greenwood, P. J. and Swingland, I. R. 1984. Animal movement: Approaches, adaptations and constraints. In: The Ecology of Animal Movement. Swingland, I. R. and P. J. Greenwood Ed. 1-6. Clarendon Press, Oxford.
- Grigione, M. M. and Mrykalo, R. 2004. Effects of artificial night lighting on endangered ocelots (*Leopardus pardalis*) and nocturnal prey along the United States-Mexico border: A literature review and hypotheses of potential impacts. Urban Ecosystems 7(1) 65-77.
- Guggisberg, C. A. W. 1975. Wild cats of the world. David & Charles.

- Guiller, P. 1984. Community structure and the niche. Chaman and Hall. 176 pp.
- Guzmán-Lenis, A. y Camargo-Sanabria, A. 2004. Importancia de los rastros para la caracterización del uso de hábitat de los mamíferos medianos y grandes en el bosque los mangos (Puerto López, Meta, Colombia). *Acta Biológica Colombiana* 9 (1): 11-22.
- Harrison R. L. 1997. Chemical attractants for Central American felids. *Wildlife Society Bulletin* 25:93-97.
- Harrison, R. 2006. A Comparison of Survey Methods for Detecting Bobcats. *Wildlife Society Bulletin* 34(2):548–552.
- Harveson P. M. Tewes, M. E. Anderson, G. L. and Laack, L. L. 2004. Habitat use by ocelots in south Texas, implications for restoration. *Wildlife Society Bulletin* 32: 948-954 pp.
- Hermes, M. 2004. Abundancia relativa de jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*) y cunaguaro (*Leopardus pardalis*) en el Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. Informe de tesis para optar al título de Bióloga. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 92 pp.
- Hernández-Camacho, P. Welschburger, B. T. Ortiz, Q. R. y Hurtado, A. 1997. Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. En: Halffter, G. Ed. La diversidad biológica de iberoamérica. *Acta Zoológica Mexicana* 1 (1): 125-130.
- Hernández-Sampieri, R. 1991. Metodología de la investigación. México, D.F. Mc Grahill. Capítulo 8. 299-340 pp.
- Hill, K. Padwe, J. Bejyvagi, C. Bepurangi, A. Jakugi, F. Tykuarangi, R. and Tykuarangi, T. 1997. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. *Conservation Biology* 11: 13339-1353.
- Holmern, T. Johannessen, A. B. Mbaruka, J. Mkama, S. Y. Muya, J. Røskaft, E. 2004. Human-wildlife conflicts and hunting in the western Serengeti, Tanzania. NINA Project Report Trondheim, Norway, Norwegian Institute of Nature Research 26: 26.

- Hoogesteijn, R. y Hoogesteijn, A. 2005 Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos. Programa de Extensión para Ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar. Wildlife Conservation Society. Campo Grande, Brasil, 48 pp. (Spanish Edition). ISBN 85-905237-2-1. (Portuguese Edition). ISBN 85-905237-1-3.
- Hoogesteijn, R. y Crawshaw, P. 2000. Problemas de depredación de felinos en hatos ganaderos. Causas y posibles soluciones. En: Romero, R. Peña de Borsotti, N. y Plasse, D. Ed. XVI Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela.
- Hoogesteijn, R. Boede, E. O. y Mondolfi, E. 2002. Observaciones de la depredación de bovinos por jaguares en Venezuela y los programas gubernamentales de control. En: El jaguar en el nuevo milenio (Medellín, R. A. Equihua, C. Chetkiewicz, C. L. B. Crawshaw Jr, P. G. Rabinowitz, A. Redford, K. H. Robinson, J. G. Sanderson, E. W. y Taber, A. B. Ed.). Fondo de Cultura Económica/Universidad Nacional Autónoma de México/ Wildlife Conservation Society, México City, México.
- Hooghiemstra, H. Van der Hammen, T. y Cleef, A. M. 2002. Paleoecología de la flora boscosa. En: Guariguata y Catan Ed. 43-58. Ecología y conservación de bosques neotropicales.
- Horne, J. S. 1998. Habitat partitioning of sympatric ocelot and bobcat in southern Texas. Texas A&M University-Kingsville, Kingsville, TX. 120 pp.
- Hornocker, M. G. 1970. An analysis of mountain lion predation upon mule deer and elk in the Idaho Primitive Area. Wildlife Monographs 21: 5 - 39.
- Hoyos, J. 2009. Guía de árboles de Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales de la Salle. 2 ed. Caracas. 384 pp.
- Huber, O. y Alarcon, C. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. 1:2000000. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.
- Huber, O. y Rodríguez, T. 1995. Mapa de vegetación de la Guayana venezolana. Fundación Instituto Botánico de Venezuela (FIBV), Caracas.

- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2001. *Censos de Población y Viviendas*. [12 mayo 2014. <http://www.ine.es/censo2001/index.html>].
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2010. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Jackson V. L. Laack, L. L. and Zimmerman, E. G. 2005. Landscape metrics associated with habitat use by ocelots on south Texas. *Journal of Wildlife Management* 69: 733 - 738.
- Jackson, P. Nowell, K. 1996. Problems and possible solutions in management of felid predators. *Journal Wildlife Research* 1: 304 - 314.
- Jean, D. P. 2005. Hair-Snare Survey to Assess Distribution of Margay (*Leopardus Wiedii*) Inhabiting El Cielo Biosphere Reserve, Tamaulipas, Mexico.
- Johnson, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61:65-71.
- Jones, J. and Francis, C. M. 2003. The effects of light characteristics on avian mortality at light houses. *Journal of Avian Biology* 34: 328-333.
- Kappelle, M. 2004. Diccionario de la Biodiversidad. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y Cooperación Española (AECI). INBio Press, Santo Domingo de Heredia. 247 pp.
- Karanth, K. U., and Nichols, J. D. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79:2852-2862.
- Kavanau, J. L. y Havenhill, R. M. 1976. Compulsory regime and control of environment in animal behavior. Light level preferences of small nocturnal mammals. *Behavior* 59:203-225.
- Kawanishi, K. 1995. Camera Monitoring of Human Impacts on Rain Forest Wildlife in Tikal National Park, Guatemala. Masters Thesis, Frostburg State University, Frostburg, MD. 62 pp.
- Kitchener, A. 1991. The Natural History of the Wild Cats. Christopher Helm, London, UK. 288 pp.

- Krebs, C. 1999. "Ecological Methodology." 4th edition. Addison-Wesley. EEUU. 620 pp.
- Krebs, C. J. 1985. Ecología: Estudio de distribución y abundancia. Segunda edición. Harla, México. 753 pp.
- Laack, L. L. 1991. Ecology of the ocelot *Felis pardalis* in south Texas. Texas A&I University, Kingsville, Texas. 92 pp.
- Lara en Red. 2004. *Atlas del Estado Lara*. [30 octubre 2014 <http://www.laraenred.com/diseno/atlas.asp>].
- Lawton, J. H. Bignell, D. E. Bolton, B. Bloemers, G. F. Eggleton, P. Hammond, P. M. Hodda, M. Holt, R. D. Larsen, T. B. Mawdsley, N. A. Stork, N. E. Srivastava, D. S. and Watt, A. D. 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature* 391: 72–76.
- Lawton, J. H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Ann. Rev. Ent.* 28: 23-39.
- Linares, O. J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. La Galaxia de Gutemberg. 691 pp.
- Litvaitis, J. A. Sheburne, J. A. and Bissonette, J. A. 2001. Bobcat habitat use and home range size in relation to prey density. *Journal of Wild Life Management* 50: 110 – 117.
- Long, R. A. Donovan, T. M. Mackay, P. Zielinski, W. J. y Buzas, J. S. 2007. Comparing scat detection dogs, cameras, and hair snares for surveying carnivores. *Journal of Wildlife Management* 71: 2018-2025.
- Lopes, F. 2004. Predação de bovinos por onças no norte do estado de Goias. *Teses Mag. Sci. Universidad de Sao Paulo, BR.* 66 pp.
- Ludlow, M. E. and Sunquist, M. E. 1987. Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. *National Geographic Research* 3:447–461.
- MacArthur, R. and MacArthur, J. W. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594 - 598.

- Macdonald, D. and Loveridge, A. 2010. Biology and Conservation of Wild Felids. Oxford University Press. New York. 762 pp.
- Malvárez, A. I. 1991. El Delta del Río Paraná: un área de rica biodiversidad en Argentina. Flora, Fauna y Áreas silvestres. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago (Chile). 17-20.
- Margalef, R. 2002. Teoría de los sistemas ecológicos. Alfaomega ed. México D. F. 290 pp.
- Mandujano, S, Gallina, S. Sanchez-Rojas, G. Arceo, G. Silva-Villalobos, G. 1995. Ecología del venado cola blanca en un bosque tropical de Jalisco: síntesis de seis años de estudios. 112 - 118.
- Mares, R. Moreno, R. Kays, R. W. Wakelski, M. 2008. Predispersal home rangeshift of an ocelot *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) on Barro Colorado Island, Panamá. 56(2): 779-787.
- MARN. 1979. Sistemas Ambientales Venezolanos. Caracas-Venezuela.
- MARN. 2000. Primer Informe de Venezuela Sobre Diversidad Biológica. 227 pp.
- MARNR-PROFAUNA-PDVSA. 1998. Estudio de la fauna silvestre y acuática del Pantano Oriental del Estado Monagas sometida a un aprovechamiento. Tomos 1 y 2, Maturín. S/pp.
- Martínez, C. J. M. 2009. Nuevos registros y distribución del ocelote (*Leopardus pardalis*) en el Noreste de México. Campus montecillo postgrado de recursos genéticos y productividad ganadería. Montecillo, Texcoco. edo. de México. 87 pp.
- Martínez, Y. 1996. Densidad, uso del hábitat y dieta del zorro de monte (*Cerdocyon thous*) en sabanas nativas de los llanos orientales de Colombia. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 86 pp.
- Matteucci, S. 1979. Análisis regional de vegetación y el ambiente del estado Falcón: Metodología. Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero. Coro, Falcón. 132. pp.
- Matteucci, S. D. Colma, A. I. D. A. y Pla, L. 1999. Biodiversidad vegetal en el árido falconiano (Venezuela). Interciencia 24 (5): 300 - 307.

- McCoy, M. Vaughan, C. Rodríguez, R. and Kitchen, D. 1990. Seasonal movement, home range, activity and diet of collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in Costa Rican dry forest. *Vida Silv. Neotrop.* 2:6-20.
- McCoy, E. D. and Bell, S. S. 1991. Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic. In *Habitat structure*. Springer Netherlands pp. 3 - 27.
- Meffe, G. K. and Carroll, C. R. contributors. 1997. *Principles of conservation biology*, 729 pp.
- Méndez, A. J. L. y Medina P. G. 1982. Fauna silvestre de Venezuela. Sistemas Ambientales Venezolanos. Project Ven/70/001, MARNR, Caracas.
- Miller, B. y Rabinowitz, A. 2002. ¿Por qué conservar al Jaguar? In Medellin, R. Equihua, C. Chetkiewicz, C. Crawshaw, P. Rabinowitz, A. Redford, K. Robinson, J. Sanderson, E. Taber, A. Ed. *El jaguar en el nuevo milenio*. WCS. México, MX. 647 pp.
- Mondolfi, E. 1986. Notes on the biology and status for the small wild cats in Venezuela. Pp.125-146 in Miller S.D., D.D. Everet, eds. *Cat of the world: biology, conservation and management*. National Wildlife Federation. Washington, D.C.
- Montes, R. 2003. Diagnóstico socioeconómico de la aldea El Quinó, Parque Nacional Sierra Nevada, Parroquia El Morro, Municipio Libertador del Estado Mérida. Tesis. Escuela de geografía, facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, ULA, Mérida, Venezuela. 56 pp.
- Moreno, R. 2005. Observaciones sobre un evento antagónico en cunaguaro (*Leopardus pardalis*). *Tecnociencia* 7 (2):173-177.
- Moreno, R. y Bustamante A. 2009. Datos ecológicos del cunaguaro (*Leopardus pardalis*) en Cana, Parque Nacional Darién, Panamá; utilizando el método de cámaras trampa. *Tecnociencia* 11 (1): 91-102.
- Moreno, R. y Bustamante-Ho, A. 2009. Depredación de un pizote (*Nasua narica*) por una puma (*Puma concolor*) en el sureste de la Península de Osa, Costa Rica. *Acta Biológica Panamensis* 1: 39-45.

- Moreno, S. R., Kays, W. R., and Samudio, Jr. R. 2006. Competitive Release in Diets of Ocelot (*Leopardus pardalis*) and Puma (*Puma concolor*) After Jaguar (*Panthera onca*) Decline. *Journal of Mammalogy* 87(4): 808-816.
- Moro-Rios, R. F. Silva-Pereira, J. E. e Silva, P. W. de Moura-Brito, M. Nogarolli, e D. 2008. Manual de Rastros da Fauna Paranaense.
- Morrison, D. W. Edmunds, R. M. Linscombe, G. and Goertz, J. W. 1981. Evaluation of specific scent station variables in Northcentral Louisiana. *Proc. Ann. Conf. S.E. Assoc. Fish & Wildl. Agencies* 35:281-291. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba. 70 pp
- Murray, J. and Gardner, G. 1997. "Leopardus pardalis." *Mammalian species* N° 548:1-10.
- Nachman, J. 1993. Preliminary comparison of four neotropical survey techniques for terrestrial mammals. College of Natural Resources, University of Wisconsin, USA. 54 pp.
- Navarro, D. 1985. Status and distribution of the ocelot *Felis pardalis* in south Texas. Thesis. Texas A&I Univ., Kingsville, United States of America.
- Navarro, J. y Muñoz, J. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia-Edición de campo. Multimpresos, Medellín, Colombia. 123 pp.
- Novack, A. 2003. Impacts of subsistence hunting on the foraging ecology of jaguar and puma in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. Universidad de Florida. EEUU. 38 pp.
- Nowell, K. and Jackson, P. 1996. Wild Cats: A Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/ SSC Cat Specialist Group, Gland, Switzerland. 382 pp.
- Núñez, R. 1992. Educación ambiental para la conservación de los felinos de Venezuela. *Felinos de Venezuela: Biología, Ecología y Conservación*. Caracas, Venezuela: Fudeci. 283 - 290.
- Nuñez, R. Miller, B. and Lindzey, F. 2002. Ecología de los jaguares en la reserva Chamella-Cuixmala, Jalisco, México.
- Odum, E. P. 1985. Fundamentos de ecología. Interamericana. México, DF. 286 pp.

- Ojasti, J. y Dallmeier, F. (editor). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. 290 pp.
- Oliveira, T. G. de. 1994. Neotropical Cats: Ecology and Conservation. EDUFMA, São Luís, Brasil. 220 pp.
- Orjuela, C. y Jiménez, G. 2004. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de hábitats y carreteras, finca hacienda Cristales, área Cerritos - La Virginia, municipio de Pereira, Departamento de Risaralda-Colombia. *Universitas Scientiarum* 9: 87 - 96.
- Palacios, R. 2007. Biología, zoología: guía de campo para la identificación de carnívoros cordilleranos. 1<sup>a</sup> edic. Córdoba, Argentina. 44 pp.
- Partridge, L. 1978. Habitat selection. In Behav. Ecol. and Evolutionary approach. 351-376.
- Pianka. 1978. Evolutionary Ecology. 2<sup>a</sup> edic. Harper and Row. 397 pp.
- Polisar, J. Maxit, D. Scognamillo. Farrell, M. Sunquist and Eisenberg, J. F. 2003. Jaguars, pumas, their prey base, and the cattle ranching: ecological interpretation of a management problem. *Biological Conservation* 109: 297-310.
- Price, M. Waser, V. Nickolas, M. and Bass, T. A. 1984. Effects of moonlight on microhabitat use by desert rodents. *Journal of Mammalogy* 65: 353-356.
- Rabinowitz, A. 1986. Jaguar predation on livestock in Beliza. *Wildlife Society Bulletin* 14: 170 - 174.
- Rabinowitz, A. and Nottingham, B. G. 1986. Ecology and behavior of the jaguar *Panthera onca* in Beliza, Central America. *Journal of Zoology* 210: 149 - 159.
- Ramírez. M. 2009. Orquídeas Terrestres de las áreas del Piedemonte del estado Portuguesa. *Memorias del XVIII Congreso Venezolano de Botánica*, Barquisimeto, estado Lara.
- Redford, K. H. and Robinson, J. G. 1987. The game of choice: patterns of Indian and colonist hunting in the Neotropics. *American Anthropologist* 89:650-667.

- Rodríguez, J. Rojas, F. y Giraldo, D. 2010. Libro Rojo de los Ecosistemas en Venezuela. ProVita, Shell Venezuela y Lenovo Venezuela. Caracas, Venezuela. 324 pp.
- Rodríguez-Mazzini, R. 1996. Uso de la técnica de estaciones olfativas (scent-station technique) en estudios de ecología de mamíferos. Serie: Documentos de Trabajo – Nº 8. Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES). Rocha. 11 pp.
- Rosales, J. 2003. Bosques y selvas de galería. En: Aguilera, M. Azócar, A. y González, E. Ed. Biodiversidad de Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional para la Ciencia, Tecnología e Innovación FONACIT. ExLibris, Caracas. 812-826.
- Sáenz, J. C. y Carrillo, E. 2002. Jaguares depredadores de ganado en Costa Rica: un problema sin solución?. In Medellin, R. Equihua, C. Chetkiewicz, C. Crawshaw, P. Rabinowitz, A. Redford, K. Robinson, J. Sanderson, E. Taber, A. Ed. El jaguar en el nuevo milenio. WCS. México, MX. 647 pp.
- Salmon, M. 2003. Artificial night lighting and sea turtles. Biologist 50: 163 - 168.
- Samuel, M. D. Pierce, D. J. and Garton, E. O. 1985. Identifying areas of concentrated use within the home range. Journal of Animal Ecology 54:711 - 719.
- Sánchez, H. J. y Lew, D. 2010. *Listado de los Mamíferos de Venezuela* [Documento en línea]. En: SIMCOZ. Sistema de Información de Museos y Colecciones de Venezuela. [15 de febrero 2013. <http://www.simcoz.org.ve>].
- Sánchez-Lalinde, C. y Pérez-Torres, J. 2008. Uso de hábitat de carnívoros simpátricos en una zona de bosque seco tropical de Colombia. Mastozoología Neotropical 15 (1): 67 - 74.
- Schaller, G. B., and Vasconcellos, J. M. C. 1978. Jaguar predation on capybara. Zeitschrift fuer Saeugetierkunde 43: 296 - 301.
- Schiaffino, K., Malmierca, L. y Perovic. P. G. 2002. Depredación de cerdos domésticos por jaguar en un área rural vecina a un parque nacional en el

- noreste de Argentina. En: Medellín, R. A. 2000. El Jaguar en el nuevo milenio. Fondo de Cultura Económica, UNAM, WCS, México. 251 - 264.
- Schmidt, K. 2006. *Genetic diversity and relatedness in the lynx population in Białowieża Primeval Forest – environmental and social circumstances*. Cat Project of the Month. [20 de agosto 2013. <http://www.zbs.bialowieza.pl>].
- Scognamillo, D. Maxit, I. Sunquist, M. and Polisar J. 2003. Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos. *J. Zool.* 259: 269 - 279.
- Shindle, D. V. 1995. Habitat use of ocelots in the tamaulipan biotic province. Thesis. Texas A&I University, Kingsville, Texas. 62 pp.
- Sillero-Zubiri, C. and Laurenson, M. K. 2001. Interactions between carnivores and local communities: conflict or coexistence? In Gittleman, J. L. Funk, S. M. Macdonald, D. W. and Wayne, R. K. Ed. *Carnivore Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 282–312.
- Silva, J. L. y Strahl, S. D. 1997. Presión de caza sobre poblaciones de crácidos en los parques nacionales al norte de Venezuela. The cracidae: their biology and conservation. In: Strahl, S. D. Beaujon, S. Brooks, D. M. Begazo, A. J. Sedaghatkish, G. y Olmos, F. Ed. Hancock House, Washington 437-438.
- Smart Tools co. 2015. Smart Measure tools for Android App.
- Smith, R. F. 1975. Ecología de las plantas leñosas del espinar de los estados Lara y Falcón de Venezuela y clave ilustrada en base a sus características vegetativas. *Acta Botánica Venezolana*. Vol. 10, No. 1/4 87-129.
- Steinmann, A. Provensal, C. y Castillo, E. 2004. Métodos de censo de las poblaciones de roedores. Módulo IV métodos de censo de las poblaciones de roedores. Serie Enfermedades Transmisibles 29-45.
- Stenseth, N. 1980. Spatial heterogeneity and population stability: some evolutionary consequences. *Oikos* 35: 165-184.
- Stergios, B. 1999. Guía de las plantas superiores de la Mesa de Cavacas y sus alrededores. Parte I: Liliopsida. UNELLEZ. Programa de Recursos Naturales Renovables. Trab. Asc. 376 pp.

- Sunquist, F. C. 1991. Las especies actuales de felinos. En: Seindensticker, J. Lumpkin, S. y Sunquist, F. C. Ed. 28-53.
- Sunquist, M. E. 1991. The ecology of the ocelot: The importance of incorporating life history traits in the conservation plans. *Memorias del Simposio organizado por Fudeci 1991*:117-128.
- Sunquist, M. E. and Sunquist, F. C. 2002. Wild cats of the World. Chicago. The University of Chicago Press.
- Taber, A. B. Novarro, A. J. Neris, N. and Colman, F. H. 1997. The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan chaco. *Biotropica* 29: 204 - 213.
- Tello, J. L. 1986. The situation of the wild cats Felidae in Bolivia. CITES Secretariat, Lausanne, Switzerland. 76 pp.
- Tewes, M. E. 1986. Ecological and behavioral correlates of ocelot spatial patterns. Ph.D. Dissertation, University of Idaho, Moscow 128 pp.
- Tewes, M. E. and Schmidly, D. J. 1987. The neotropical felids: jaguar, ocelot, margay, and jaguarondi. In: Novak, M. Baker, J. A. Obbard, M. E. Malloch, B. Ed. Wild fur bearer management and conservation in North America. Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto, Canada. 697 - 711.
- Torres, D. A. 2008. Caracterización de Conflictos Socio-Espaciales entre la Ganadería y los Grandes Mamíferos Carnívoros en el Sector Cuenca del Río Nuestra Señora. Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. 124 pp.
- Travaini, A. Zapata, S. C. Zoratti, C. Soria, G. Escobar, F. Aguilera, G. y Collavino, P. 2003. Diseño de un programa de seguimiento de poblaciones de cánidos silvestres en ambientes esteparios de la Patagonia, Argentina. *Acta Zoológica Mexicana* 90: 1 - 14.
- Urquiza-Haas, T. Peres, C. A. and Dolman, P. M. 2009. Regional scale effects of human density and forest disturbance on large-bodied vertebrates throughout the Yucatán Peninsula, Mexico. *Biological Conservation* 142: 134-148.

- Valbuena, O. 2008. Convenios y tratados internacionales en materia ambiental. (Documento en línea). En: <http://www.efib.m.2014.net/>. (Consulta: febrero 8/2011).
- Valenzuela, D. y Macdonald, D. 2002. "Home-range use by white-nosed coatis (*Nassua narica*): water and a test of the resource dispersion hypothesis". J. Zool. 258: 247 - 256.
- Vaughan, C. 1983. A report on dense forest habitat for endangered wildlife species in Costa Rica. National University, Heredia, Costa Rica. 99 pp.
- Venezuela, 1992a. Ley penal del ambiente. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 4.358 (Extraordinaria), Caracas, enero 03.
- Venezuela, 1992b. Decreto N° 2.223. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4.418 (Extraordinaria). Caracas, abril 27.
- Venezuela, 1996a. Decreto N° 1257. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 35.946 (Extraordinaria), Caracas, abril 25.
- Venezuela, 1996b. Decreto N° 1.485. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 3.069 (Extraordinaria), Caracas, octubre 07.
- Venezuela, 1996c. Decreto 1.486. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 36.062 (Extraordinaria), Caracas, octubre 10.
- Venezuela, 1999. Decreto No. 3.269. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 5.302 (Extraordinaria) Caracas, enero 29.
- Venezuela, 2000a. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 5.453 (Extraordinaria), Caracas, marzo 24.
- Venezuela, 2000b. Ley de diversidad biológica. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 5.468 (Extraordinaria), Caracas, mayo 24.
- Venezuela, 2008a. Ley de bosques y gestión. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 38.946 (Extraordinaria), Caracas, junio 05.
- Venezuela, 2008b. Ley de gestión de la diversidad biológica. Gaceta Oficial de la República de Venezuela No 39.070 (Extraordinaria), Caracas, diciembre 01.

- Villalba, L. Lucherini, M. Walker, S. Cossios, D. Iriarte, A. Sanderson, J. Gallardo, G. Alfaro, F. Napolitano, C. y Sillero, C. Z. 2004. El gato andino. Plan de acción para su conservación. Alianza Gato Andino, La Paz, Bolivia.
- Villalba, R. y Yanosky A. 2000. Guía de huellas y señales: fauna paraguaya. Asunción, Paraguay.
- W.M.O. (WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION). 2013. Clima del estado Lara, Venezuela. Febrero de 1952 a 2007. [Documento en línea]. [15 de febrero 2013. [http://www.wmo.int/pages/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/index_en.html)].
- Walker, S. Novaro, A. y Nichols, J. 2000. "Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos". Journal de Mastozoología Neotropical 7 (2): 73 - 80.
- Wallace, R. Gómez, H. Ayala, G. and Espinoza, F. 2003. "Camera Trapping for jaguar (*Panthera onca*) in the Tuichi valley, Bolivia." Journal of Neotropical Mammalogy 10(1):133-139.
- Weaber, J. L. Wood, P. Paetkau, D. and Laack, L. L. 2005. Use of scented hair snares to detect ocelots. Wildlife Society Bulletin 33: 1384 - 1319.
- Werdelin, L. 2003. Mio-Pliocene Carnivora from Lothagam, Kenya. IN: Leakey, M. G., and Harris, J. M. Ed., Lothagam: Dawn of Humanity in Eastern Africa, Columbia University Press, New York. 261 - 328.
- Wilcox, B. and Murphy, D. 1985. "Conservation strategy: The effects of fragmentation on extinction." American Naturalist 125: 879 - 887.
- Wolf, F. 2001. "Feeding ecology of pumas (*Puma concolor*) in Caatinga and the importance of prey availability in determining relative abundance of neotropical cats". Thesis. Universidad de St. Louis, Missouri. EEUU. 65 pp.
- Woodroffe, R. 2000. Predators and people; using human densities to interpret declines of large carnivores. Animal conservation 3: 165 - 173.
- Zanabria-Gil y Mona-Sanabria. 2012. Murciélagos en agroecosistemas cafeteros: nuevos hábitat para la quirópterofauna. EAE-España. 75 pp.

Zárrate-Charry D, González-Maya J. F. Castaño-Uribe, C. Balaguera-Reina, S. A. Cepeda, A. A. Ange, C. Benítez-Gutiérrez, A. M. Hurtado-Moreno, A. Hernández-Arévalo, A. y Granados-Peña, R. 2010. Estado de Conocimiento de los mamíferos en el departamento de La Guajira e identificación de unidades prioritarias de conservación para felinos: Caracterización y diagnóstico de las poblaciones de felidos y otros mamíferos medianos y grandes en el departamento de La Guajira: estrategias de conservación a escala regional. Informe Técnico. Fundación Herencia Ambiental Caribe, Corporación Autónoma Regional de La Guajira-CORPOGUAJIRA, ProCAT Colombia. Santa Marta, Magdalena, Colombia. 51 pp.

**ANEXOS**

Anexo 1. Análisis de correlación de Pearson.

	GEO	HAB	EC1	EH1	EC2	EH2	EC3	EH3	EL	DCA	AAR	AARC	AARH	PCU N	PPUM A	AGUA	ALTUR A	HECT	
<b>GEO</b>	Correlación de Pearson	1	,097	-,038	,124	-,067	,078	,069	,029	-,074	-,367	,314	,195	,100	<b>-,208</b>	,192	,311	,167	,028
	Sig. (bilateral)		,630	,850	,539	,742	,699	,732	,885	,713	,060	,110	,330	,619	<b>,298</b>	,336	,115	,404	,890
<b>HAB</b>	Correlación de Pearson	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27
	Sig. (bilateral)	,097	1	,647(***)	,720(***)	-,319	,125	,667(***)	-,347	,492(***)	,084	,518(***)	,571(***)	-,319	<b>-,348</b>	-,296	-,109	,639(***)	,901(***)
<b>EC1</b>	Correlación de Pearson	,630	,000	,000	,105	,534	,000	,077	,009	,677	,006	,002	,105	<b>,075</b>	,133	,587	,000	,000	
	Sig. (bilateral)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27	
<b>EH1</b>	Correlación de Pearson	-,038	,647(*)	1	,862(***)	-,169	,139	,554(***)	,411(*)	,485(*)	,067	,391(*)	,447(*)	-,351	<b>-,225</b>	-,347	-,327	,290	,476(*)
	Sig. (bilateral)	,850	,000		,000	,398	,489	,003	,033	,010	,741	,043	,019	,072	<b>,258</b>	,076	,096	,143	,012
<b>EC2</b>	Correlación de Pearson	,124	,720(*)	,862(***)	1	-,106	-,069	,614(***)	,412(*)	,534(***)	-,101	-,366	,491(***)	-,390(*)	<b>-,327</b>	-,303	-,263	,432(*)	,515(***)
	Sig. (bilateral)	,539	,000	,000		,599	,732	,001	,033	,004	,615	,060	,009	,044	<b>,096</b>	,125	,184	,024	,006
<b>EH2</b>	Correlación de Pearson	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27
	Sig. (bilateral)	,742	,105	,398	,599		,020	,870	,423	,356	,895	,913	,487	,245	<b>,038</b>	,415	,286	,508	,368
<b>EC3</b>	Correlación de Pearson	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27
	Sig. (bilateral)	,078	,125	,139	-,069	,446(*)		1	-,063	-,030	,018	,220	-,046	-,072	,010	<b>-,131</b>	,019	,020	-,086
<b>EH3</b>	Correlación de Pearson	,699	,534	,489	,732	,020		,755	,883	,929	,270	,818	,721	,959	<b>,514</b>	,925	,923	,671	,870
	Sig. (bilateral)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27
<b>EH3</b>	Correlación de Pearson	,069	,667(*)	,554(***)	,614(***)	-,033	-,063	1	,753(***)	,907(***)	,537(***)	,656(***)	,749(***)	,750(***)	<b>,329</b>	,522(***)	,555(***)	-,279	,530(***)
	Sig. (bilateral)	,732	,000	,003	,001	,870	,755		,000	,000	,004	,000	,000	,000	<b>,094</b>	,005	,003	,159	,004
<b>EH3</b>	Correlación de Pearson	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27
	Sig. (bilateral)	,029	-,347	,411(*)	,412(*)	-,161	-,030	,753(***)	1	,762(***)	,542(***)	,438(*)	,647(***)	,953(***)	<b>,074</b>	,668(***)	,745(***)	-,283	,110

EL	Sig. (bilateral) N	,885 27	,077 27	,033 27	,033 27	,423 27	,883 27	,000 27		,000 27	,004 27	,022 27	,000 27	,000 27	,712 27	,000 27	,000 27	,152 27	,586 27	
	Correlación de Pearson	-,074 -,492(* *)	,485(*) -,534(** *)	,185 -,907(** *)	,018 -,762(** *)	1 1	,460(*) -,518(** *)	,518(** *) -,701(** *)		,765(**) -,765(**)	,765(**) -,228		,576(**) -,490(** *)		,490(** *) -,151		,151 -,367			
DCA	Sig. (bilateral) N	,713 27	,009 27	,010 27	,004 27	,356 27	,929 27	,000 27		,000 27	,016 27	,006 27	,000 27	,000 27	,252 27	,002 27	,009 27	,451 27	,060 27	
	Correlación de Pearson	-,367 -,367	,084 -,101	,067 -,027	,220 -,537(** *)	,537(** *) -,542(** *)	,460(*) -,425(*)	,460(*) -,457(*)	1 1	,501(**) -,114	,501(**) -,434(*)		,551(**) -,281				,281 -,060			
AAR	Sig. (bilateral) N	,060 27	,677 27	,741 27	,615 27	,895 27	,270 27	,004 27		,004 27	,016 27	,008 27	,008 27	,024 27	,024 27	,003 27	,156 27	,767 27		
	Correlación de Pearson	,314 -,314	,518(* *) -,391(*)	,391(*) -,366	-,022 -,046	,656(** *) -,438(*)	,438(*) -,518(** *)	,518(** *) -,425(*)	1 1	,858(**) -,519(**)	,858(**) -,311		,209 -,471(*)		,471(*) -,039		,528(** *)			
AACR	Sig. (bilateral) N	,110 27	,006 27	,043 27	,060 27	,913 27	,818 27	,000 27		,022 27	,006 27	,027 27	,000 27	,006 27	,114 27	,296 27	,013 27	,847 27	,005 27	
	Correlación de Pearson	,195 -,195	,571(* *) -,447(*)	,447(*) -,491(** *)	-,140 -,072	,749(** *) -,647(** *)	,647(** *) -,701(** *)	,701(** *) -,457(*)		,858(**) -,725(**)	,858(**) -,207		,459(*) -,553(**)		,459(*) -,136		,499(** *)			
AARH	Sig. (bilateral) N	,330 27	,002 27	,019 27	,009 27	,487 27	,721 27	,000 27		,000 27	,016 27	,000 27	,000 27	,000 27	,299 27	,016 27	,003 27	,499 27	,008 27	
	Correlación de Pearson	,100 -,100	-,319 -,351	-,351 -,390(*)	-,232 -,232	,010 -,750(** *)	,953(** *) -,765(** *)	,953(** *) -,501(** *)		,519(**) -,725(**)	,519(**) -,007		,605(**) -,605(**)		,774(**) -,260		,774(**) -,136			
PCUN	Sig. (bilateral) N	,619 27	,105 27	,072 27	,044 27	,245 27	,959 27	,000 27		,000 27	,008 27	,006 27	,000 27	,000 27	,971 27	,001 27	,000 27	,190 27	,500 27	
	Correlación de Pearson	-,208 -,208	-,348 -,225	-,225 -,327	-,327 -,402(* *)	-,131 -,131	,329 -,074	,074 -,228		-,228 -,114	,311 -,207		,007 1	1 -,145	-,145 -,053		,083 -,181			
PPUM A	Sig. (bilateral) N	,298 27	,075 27	,258 27	,096 27	,038 27	,514 27	,094 27		,712 -,252	,252 -,572		,114 -,029		,472 -,434(*)		,792 -,224			
	Correlación de Pearson	,192 -,192	-,296 -,347	-,347 -,303	-,303 -,164	,019 -,522(** *)	,668(** *) -,576(** *)	,668(** *) -,434(*)		,209 -,459(*)	,459(*) -,605(**)		,605(**) -,145		1 -,434(*)		,792 -,224			
AGUA	Sig. (bilateral) N	,336 27	,133 27	,076 27	,125 27	,415 27	,925 27	,005 27		,000 27	,002 27	,024 27	,016 27	,001 27	,472 27		,024 27	,261 27	,391 27	
	Correlación de Pearson	,311 -,311	-,109 -,327	-,327 -,263	-,263 -,213	,020 -,555(** *)	,745(** *) -,490(** *)	,745(** *) -,551(** *)		,471(*) -,553(** *)	,471(*) -,774(**)		,553(**) -,053		,434(*) 1		-,089 -,027			

<b>ALTURA</b>	Sig. (bilateral)	,115	,587	,096	,184	,286	,923	,003	,000	,009	,003	,013	,003	,000	<b>,792</b>	,024		,660	,893
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27
<b>HECT</b>	Correlación de Pearson	,167	,639(* <sup>*</sup> )	,290	,432(*)	-,133	-,086	-,279	-,283	,151	-,281	-,039	-,136	-,260	<b>,083</b>	-,224	-,089	1	,525(** <sup>*</sup> )
	Sig. (bilateral)	,404	,000	,143	,024	,508	,671	,159	,152	,451	,156	,847	,499	,190	<b>,680</b>	,261	,660		,005
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27
	Correlación de Pearson	,028	,901(* <sup>*</sup> )	,476(*)	,515(** <sup>*</sup> )	,181	-,033	,530(** <sup>*</sup> )	,110	-,367	-,060	,528(** <sup>*</sup> )	,499(** <sup>*</sup> )	,136	<b>,181</b>	,172	-,027	-,525(** <sup>*</sup> )	1
	Sig. (bilateral)	,890	,000	,012	,006	,368	,870	,004	,586	,060	,767	,005	,008	,500	<b>,366</b>	,391	,893	,005	
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	<b>27</b>	27	27	27	27

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).