



**CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LAS POBLACIONES DE
FÉLIDOS Y OTROS MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL
DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA: ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN
A ESCALA REGIONAL**

**ESTADO DE CONOCIMIENTO DE LOS MAMÍFEROS EN EL
DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA E IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES
PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN PARA FELINOS.**



**Plan de Conservación
de Felinos para
el Caribe Colombiano**

PROYECTO

CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LAS POBLACIONES DE FÉLIDOS Y OTROS MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA: ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN A ESCALA REGIONAL



Santa Marta junio de 2010

Autores

Diego Zárrate-Charry*‡, José F. González-Maya*‡, Carlos Castaño Uribe*, Sergio Alejandro Balaguera-Reina*‡, Amancay A. Cepeda*‡, Cristal Ange Jaramillo*, Angélica Benítez-Gutiérrez‡, Ángela Hurtado-Moreno‡, Ángela Hernández-Arévalo‡, Ramón Granados-Peña‡.

*Fundación Herencia Ambiental Caribe, con el apoyo del ‡ Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras - ProCAT Colombia



,

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
INTRODUCCIÓN.....	11
Problemática nacional.....	11
Problemática regional.....	12
Conflicto con animales silvestres.....	13
Estrategias de manejo actuales de la problemática.....	14
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
METODOLOGÍA.....	16
LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN Y LÍNEA BASE.....	17
Identificación de zonas prioritarias y análisis de contexto.....	17
Conocimientos histórico y actual.....	17
CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL PAISAJE.....	18
Hábitats potenciales y análisis de zonas prioritarias.....	18
Hábitat potencial para el Jaguar (Panthera onca) en el departamento de La Guajira.....	19
Trazado de redes de conectividad estructural para felinos en el departamento de La Guajira.....	20
DIAGNÓSTICO DE CONFLICTO.....	20
Análisis de situaciones de conflicto.....	20
Análisis de percepciones locales y uso fauna silvestre.....	21
Proceso de socialización y esquema participativo.....	21



Identificación de medidas de manejo	22
ANÁLISIS ECOLÓGICO	22
Análisis ecológico de las poblaciones.....	22
RESULTADOS	24
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y LÍNEA BASE	24
Identificación de zonas prioritarias y análisis de contexto	24
Conocimientos histórico y actual.....	24
CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL PAISAJE	30
Hábitats potenciales y análisis de zonas prioritarias	31
Composición y estructura del paisaje.....	31
Configuración del paisaje a nivel de clase y parches	34
Hábitat potencial para el Jaguar (Panthera onca) en el departamento de La Guajira	39
Trazado de redes de conectividad estructural para felinos en el departamento de La Guajira	43
DIAGNÓSTICO DE CONFLICTO	48
Análisis de situaciones de conflicto	56
Caracterización unidades productivas	70
Descripción de las fincas con ataques recientes	74
Análisis de percepciones locales y uso de fauna silvestre	76
ANÁLISIS ECOLÓGICO	81
Riqueza y distribución de especies de mamíferos.....	89
Distribución espacial de especies de carnívoros	101
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
BIBLIOGRAFÍA.....	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama metodológico incluido dentro del proyecto caracterización y diagnóstico de las poblaciones de félidos y otros mamíferos medianos y grandes en el departamento de La Guajira.....	16
Figura 2. Tipos de coberturas presentes en el departamento de La Guajira (Fuente: IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. Sinchi & IIAP 2007).....	19
Figura 3. Mapa de usos del suelo para el departamento de La Guajira.	32
Figura 4. Porcentaje de ocupación de los usos de suelo con mayor área en el departamento de La Guajira	33
Figura 5. Áreas de hábitat potencial para Jaguar a partir del análisis de coberturas.....	40
Figura 6. Hábitat potencial para Jaguar en La Guajira obtenido por medio del modelo Multicriterio.....	42
Figura 7. Hábitat potencial para Jaguar en La Guajira obtenido por medio del modelo MAXENT.	43
Figura 8. Red de conectividad estructural para el departamento de La Guajira.....	47
Figura 9. Proceso de entrevistas realizadas en Conejo en el municipio de Fonseca.....	48
Figura 10. Ubicación de las localidades visitadas para realizar entrevistas durante la ejecución del proyecto.	49
Figura 11. Análisis de correspondencia entre la actividad económica desarrollada por los entrevistados y el municipio. Caza y otros: 1, Multioficio sin caza: 2, Agricultura: 3, Agricultura y ganadería: 4, Ganadería: 5, Agricultor y otro oficio: 6, Agricultura y manejo forestal: 7, Manejo forestal: 8, Otros: 9.	52
Figura 12. Ejemplos de casos de cacería en el departamento encontrados al realizar las visitas a los pobladores locales.....	54
Figura 13. Imagen de un poblador local mostrando parte de animales cazados (<i>Mazama americana</i>) para consumo en su finca.....	56
Figura 14. Porcentaje acumulado de personas que poseen algún tipo de animales domésticos según las entrevistas realizadas.....	58
Figura 15. Análisis de correspondencia entre la presencia de eventos de conflicto entre pobladores locales y fauna silvestre y el municipio.	60
Figura 16. Análisis de correspondencia entre la presencia de ataques por parte de la fauna silvestre y los valores de las percepciones de abundancia de los pobladores locales hacia cuatro especies que son consumidas localmente (Ñeque (1), Saíno (2), Venado (3), Guartinaja (4))....	63
Figura 17. Ataques reportados a animales domésticos por parte de los felinos silvestres en La Guajira.....	64
Figura 18. Ataques a caballos y vacas por parte de Jaguar y Puma según los reportes de los pobladores locales.	66



Figura 19. Reporte de ataque a animales domésticos por Jaguar según los pobladores locales.67

Figura 20. Reporte de ataque a animales domésticos por Puma según los pobladores locales. 68

Figura 21. Reporte de ataque a animales domésticos por Tigrillos según los pobladores locales.
..... 69

Figura 22. Ganado mantenido dentro de las unidades de bosque secundario en un predio en el corregimiento de Conejo. 71

Figura 23. Análisis de correspondencia entre la presencia de conflicto con fauna silvestre y el municipio en el cual se realizó la entrevista..... 73

Figura 24. Imagen de animal atacado en el corregimiento de Conejo..... 75

Figura 25. Expendio de productos provenientes de animales y plantas de la zona..... 77

Figura 26. Comparación entre el número de especies específicas a un método y la abundancia relativa promedio de éstas. 84

Figura 27. Rarefacción para la estimación de la riqueza con ambas metodologías. 85

Figura 28. Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes por el método de cámaras-trampa86

Figura 29. Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes por el método de transectos.
..... 86

Figura 30. Promedio de las abundancias y 1,96 Errores Estándar para comparación de medias en los dos métodos de muestreo..... 87

Figura 31. Distribución comparativa de las abundancias relativas por especies según el método89

Figura 32. Capturas relativas comparado con riqueza absoluta por zona de muestreo a partir de cámaras trampa..... 90

Figura 33. Capturas relativas comparado con riqueza absoluta por zona de muestreo a partir de transectos.....91

Figura 34. Rarefacción comparativa de la riqueza de especies estándar para las cuatro zonas de muestreo.91

Figura 35. Índices de diversidad para las 4 zonas a partir de cámaras trampa..... 92

Figura 36. Análisis de conglomerados por encadenamiento completo usando distancia euclidiana entre las abundancias para los cuatro sitios. 93

Figura 37. Análisis de conglomerados por encadenamiento completo usando distancia euclidiana entre las abundancias por especie. 94

Figura 38. Análisis de componentes principales incluyendo las abundancias relativas estimadas y variables biogeográficas y de hábitat. 97

Figura 39. Análisis de componentes principales incluyendo el tamaño del parche con el ensamblaje de mamíferos..... 98

Figura 40. Análisis de rarefacción para los sitios con presencia y ausencia de felinos. 99

Figura 41. Propuesta simbólica de planificación y uso de felinos como herramientas de planificación de conservación para el Caribe de Colombia (Fuente: González-Maya et al. 2010).101

Figura 42. Distribución encontrada y reportada de Jaguar103



Figura 43. Distribución encontrada y reportada de Puma.....104

Figura 44. Distribución encontrada y reportada de Tigrillo.....105

Figura 45. Distribución encontrada y reportada de Gato Pardo.107

Figura 46. Distribución encontrada y reportada de Mapche (*Procyon sp*)..... 108

Figura 47. Distribución encontrada y reportada de Zorro Perro (*Cerdocyon thous*)..... 109



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fuentes de información consultadas que arrojaron información sobre el uso y relaciones existentes entre grupos humanos y la biodiversidad de mamíferos del departamento de La Guajira.....	25
Tabla 2. Registro de especies para el departamento de La Guajira. A: Alberico <i>et al.</i> 2000, B: Gardner 2009, C: Lista Roja de UICN, 2010. D: Rodríguez-Mahecha <i>et al.</i> 2006. E: Rodríguez-Mahecha <i>et al.</i> 2008. F: Sistema de información biológica, SIB. G: CORPOGUAJIRA 2007-2009. Plan de acción trienal.....	26
Tabla 3. Fuentes de información consultadas que arrojaron información sobre el uso y relaciones existentes entre grupos humanos y la biodiversidad de Mamíferos del departamento de la Guajira.....	29
Tabla 4. Extensión de los usos de suelo encontrados en el paisaje del departamento de La Guajira.....	33
Tabla 5. Índices de área, forma y contigüidad para los usos de suelo con mayor área total en el paisaje del departamento de La Guajira. NP: numero de parches; AREA_MN: área promedio de clase \pm desviación estándar (hectáreas); SHAPE_MN: índice de forma promedio \pm desviación estándar, CONTIG_MN: índice de contigüidad \pm desviación estándar.....	35
Tabla 6. Índices de aislamiento/proximidad, mezcla y conectividad para los usos de suelo con mayor área total en el paisaje del departamento de La Guajira PROX_MN: índice de proximidad promedio \pm desviación estándar, ENN_MN: distancia euclidiana al vecino más cercano promedio \pm desviación estándar (metros), IJI: índice de entremezcla y yuxtaposición (%), CONNECT: índice de conectividad (%).	36
Tabla 7. Total de hectáreas de hábitat potencial para el Jaguar según el modelo Multicriterio y el modelo MAXENT.	42
Tabla 8. Índices de aislamiento/proximidad para los usos de suelo con mayor área total en el paisaje del departamento de La Guajira. TCA: Área núcleo total (hectáreas); CPLAND; Porcentaje de la clase principal del paisaje, CORE_MN: área núcleo promedio \pm desviación estándar (hectáreas); CAI_MN: índice de área núcleo promedio \pm desviación estándar (%)	44
Tabla 9. Municipios, corregimientos y número de encuestas que se llevaron en la zona de muestreo	51
Tabla 10. Promedio de tenencia de animales domésticos por los entrevistados.	58
Tabla 11. Ataques identificados en el departamento de La Guajira por medio de encuestas	60
Tabla 12. Uso de alternativas de mejoramiento de unidades productivas ganaderas	71
Tabla 13. Ataques puntuales en la zona de estudio.....	74
Tabla 14. Lista de usos curativos de parte de animales silvestres en La Guajira.....	78
Tabla 15. Lista de usos curativos de parte de felinos silvestres en La Guajira.....	79
Tabla 16. Especies por familia y orden de mamíferos registrados para la media y baja Guajira...81	



Tabla 17. Tasa de captura (100 noches/trampa), riqueza y abundancia relativa (Ind/100 noche trampa) según orden para el método de cámaras trampa..... 82

Tabla 18. Tasa de captura (100 noches/trampa), riqueza y abundancia relativa (Ind/100 noche trampa) según orden para el método de transectos 82

Tabla 19. Especies detectadas según método y compartidas para el estudio..... 83

Tabla 20. Índices de diversidad para la comparación entre métodos..... 87

Tabla 21. Resultados de las regresiones lineales múltiples de variables biogeográficas y ambientales frente a la abundancia de especies..... 95

Tabla 22. Regresión logística entre la presencia de cada especie de acuerdo a tamaño de parche y elevación 95

Tabla 23. Análisis de correlación (Coeficiente de Pearson) entre las abundancias por especie. Bajo la diagonal se encuentra el coeficiente de correlación y sobre la diagonal el valor de significancia (p).Valor que muestras relaciones significativas en rojo..... 98

Tabla 24. Índices de diversidad comparativos para sitios con presencia y ausencia de felinos. 100



INTRODUCCIÓN

Problemática ambiental nacional

Colombia presenta diversas problemáticas que afectan de manera directa e indirecta el normal funcionamiento e integridad de los ecosistemas y la supervivencia de la fauna y flora. El impacto de las actividades productivas como la ganadería extensiva y los cultivos monoespecíficos, así como la cacería indiscriminada y el mal uso de los recursos naturales, se evidencia en la pérdida de cobertura vegetal y en la disminución de las poblaciones de especies silvestres (Etter & Wyngaarden 2000, Andrade-C 2002, Chávez & Santamaría 2006).

Los ecosistemas del país han sido transformados como resultado de un proceso de desordenado desarrollo rural unido al crecimiento de las unidades productivas y de los centros urbanos, incremento que va de la mano con las crecientes necesidades de la población. La falta de una clara planificación ha llevado a que actualmente sólo permanezcan algunos relictos de ecosistemas naturales embebidos en áreas transformadas que no necesariamente brindan los requerimientos mínimos para la permanencia de las poblaciones naturales (UAESPNN 2003).

Como resultado de estos procesos se ha identificado una clara urgencia de generar acciones de manejo que permitan mantener la representatividad de los atributos naturales de los paisajes y perpetuar las poblaciones y ecosistemas del país (Alberico & Rojas-Díaz 2002). Es así como desde el Ministerio de Ambiente se han expedido políticas de protección y conservación de diferentes ecosistemas, destacándose la Política Nacional de Humedales, así como programas para la conservación de diferentes especies de fauna consideradas estratégicas en el ámbito nacional. Aún así, los lineamientos desde el nivel nacional no se han traducido en mecanismos y herramientas que garanticen la protección, el control y el manejo tanto de los ecosistemas como de las especies de fauna, demostrándose la falta de articulación entre las medidas estructuradas a nivel nacional, y su real aplicación a nivel local, dificultando las medidas de control a pequeña escala.



Problemática ambiental regional

En el Caribe, todas estas situaciones son comunes y se vienen presentando y acrecentando claramente como resultado de una explotación desordenada y el desarrollo de malas prácticas agrícolas, sumado a la falta de articulación entre las reglamentaciones y necesidades ambientales nacionales, y los planes de ordenamiento regionales, desembocando en la destrucción de los ecosistemas naturales y la subutilización de los suelos (Meisel-Roca & Pérez 2006, Páez-Redondo *et al.* 2004). Estos problemas de uso han llevado a que los ecosistemas naturales presentes en el Caribe se encuentren en un momento crítico, donde sólo permanecen relictos de estas coberturas originales, generalmente rodeados de áreas productivas incompatibles con su conservación, y las cuales están en crecimiento y que debido a la falta de articulación entre los planes nacionales y regionales con las necesidades ambientales y sociales de la región, llevan cada vez más al peligro a estas zonas y a las especies que en ellas habitan (UAESPNN 2003).

El departamento de La Guajira se encuentra ubicado al norte del país y cuenta actualmente con varias unidades de paisaje que pueden mantener poblaciones de grandes carnívoros como son el Jaguar y el Puma. En general el departamento se caracteriza por tener un paisaje desértico dominado por planicies y lomeríos, aunque también presenta dos áreas montañosas de gran importancia en cuanto a riqueza de ecosistemas: la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) y la Serranía del Perijá (SDP; Meisel-Roca 2007). En éstas formaciones montañosas se encuentran los dos puntos más altos del departamento (más de 3000 msnm) y su mayor diversidad en términos ecosistémicos, sin embargo, éstas han sido fuertemente golpeadas por los procesos de colonización en busca de suelos y climas aptos para las siembras de café, pasto y cultivos ilícitos; de igual manera son comunes los procesos de extracción maderera, la caza selectiva y el tráfico de fauna, afectando especies como la Danta Colombiana, el Oso de Anteojos y las especies de félidos. A su vez, las zonas bajas de estas formaciones montañosas han sido en su mayoría modificadas como resultado de la ocupación de tierras y el crecimiento de la frontera agrícola, desapareciendo la cobertura natural hasta los 2.000 metros de altura aproximadamente (CORPOGUAJIRA 2007).

En los últimos años, las zonas de transición entre la vegetación natural y el paisaje transformado se han convertido en zonas altamente vulnerables a los ataques de las especies domésticas por parte de la fauna silvestre, según lo indican los pobladores locales, siendo comunes los reportes de depredación o avistamiento de grandes felinos



en las zonas aledañas a la SNSM y a la SDP, no sólo en el departamento de La Guajira, sino también en el Magdalena y el Cesar, según se ha venido evidenciado a lo largo de los últimos años (Fundación Herencia Ambiental Caribe y ProCAT Colombia, 2009; ProCAT Colombia & CORPOCESAR 2010).

La SNSM y la SDP se caracterizan por poseer altos niveles de diversidad, presentándose una gran variedad de pisos térmicos. Debido a su aislamiento y las dificultades para su acceso, estas formaciones fueron utilizadas durante varios años para un proceso de expansión de cultivos ilícitos que afectó considerablemente la cobertura natural (CONPES 1996). Posteriormente, fuertes procesos de transformación de ecosistemas con fines agrícolas se evidenciaron, llegando a expandirse para el año 2000 a más de 45,5 millones de hectáreas deforestadas con fines ganaderos en la SNSM (Mancera 2002, ALPEC 2007), llevando a que con los años se presentara un claro proceso de savanización (Cavelier *et al.* 1998).

De igual manera se ha presentado desde tiempos precolombinos la cacería como método de sustento, siendo aún común encontrar este tipo de actividades bajo un método tradicional en los grupos indígenas, práctica que existe bajo un ordenamiento propio según lo dictan sus costumbres (Fundación Herencia Ambiental Caribe y ProCAT Colombia, 2009). Es común también encontrar esta actividad entre los colonos que viven en el área, quienes practican la cacería como retaliación por la depredación de animales domésticos y para su consumo directo (Fundación Herencia Ambiental Caribe y ProCAT Colombia, 2009). La actual situación de los grandes predadores como el Jaguar (*Panthera onca*), y de otros felinos es muy precaria, ya que estos han perdido gran parte de su hábitat como resultado del incremento de las unidades productivas y el continuo conflicto con éstas (Saracho *et al.* 2006, Goldstein *et al.* 2008, Benítez 2010).

Conflicto con animales silvestres

Debido a las situaciones planteadas anteriormente, son cada vez más comunes los conflictos entre la fauna silvestre y los pobladores locales, encontrándose situaciones de cacería como deporte, como subsistencia o como retaliación debido a la depredación de animales domésticos por parte de mamíferos omnívoros y carnívoros (Chávez & Ceballos 2006), viéndose sumamente afectadas las especies que se encuentran en la cúspide alimenticia, debido a que se presentan presiones que impactan tanto sus hábitats como la posible disponibilidad de presas naturales (Rodríguez *et al.* 2006).



Esta problemática se ve acrecentada por la proximidad de las unidades productivas con los relictos de bosque o vegetación secundaria que funcionan como hábitat para las especies (Chávez & Ceballos 2006, Zárrate-Charry *et al.* 2009a), siendo mayores los conflictos presentados con especies que poseen amplios rangos de hogar (Rodríguez-Navarro 2006).

Estrategias de manejo actuales de la problemática

En los últimos años, con los avances en el área de la ciencia de la conservación y la ecología, han surgido metodologías enfocadas a la planificación para la conservación. Estos mecanismos van de la mano con fuertes bases conceptuales que incluyen aspectos biológicos, ecológicos, sociales y económicos, permitiendo entender las amenazas existentes y tomar medidas y acciones puntuales teniendo en cuenta una exhaustiva evaluación de todos los actores y variables.

Los mamíferos medianos y grandes, y en especial los felinos y sus presas, son uno de los grupos más importantes que se han utilizado para la planificación a escalas de paisaje en países tropicales (González-Maya *et al.* 2008a). Este grupo representa, por su naturaleza, composición y abundancia, una fuente de información valiosa acerca del estado de conservación de los paisajes en términos de conectividad y estado de conservación, debido a la amplitud de nichos que ocupan y porque dan información sobre amplias áreas de terreno, lo que facilita el entendimiento de los procesos naturales y redes tróficas en este tipo de paisajes (Daily *et al.* 2003).

El Plan de Conservación de Félidos del Caribe Colombiano representa una de las primeras estrategias holísticas de amplio espectro a nivel de país y de región; este busca mejorar el estado de conservación de los felinos silvestres a escala regional, en aras de asegurar su hábitat, bajo diferentes estadios y realidades culturales y naturales. De esta forma, se asegura al máximo la viabilidad y perdurabilidad de estas poblaciones, a la vez que se mitigan las principales amenazas y conflictos, llevando a cabo un proceso de articulación sobre un eje claro de apropiación y empoderamiento cultural en cada una de las regiones que hacen parte del componente macro (Zárrate *et al.* 2009c).



OBJETIVO GENERAL

Evaluar aspectos de la ecología poblacional y del hábitat de las especies de felinos y sus presas, presentes en la jurisdicción de CORPOGUAJIRA y determinar la magnitud, distribución y naturaleza de la problemática humano-vida silvestre referente a felinos silvestres y pobladores, proponiendo soluciones y planes de mitigación para la problemática construidos de manera participativa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar la riqueza, abundancia, distribución y uso de hábitat de especies de felinos y presas.
- ✓ Caracterizar los hábitats potenciales para félidos medianos y grandes existentes en el departamento, y posibles zonas de conflicto.
- ✓ Determinar y caracterizar el estado histórico y actual de la ecología, distribución, magnitud y naturaleza de los conflictos existentes relacionados con los felinos en el departamento.
- ✓ Evaluar las relaciones socioculturales entre félidos y pobladores, determinando los impactos ecológicos, sociales y económicos referentes a la problemática e identificando opciones que permitan generar un desarrollo sostenible en zonas prioritarias.

METODOLOGÍA

Con el fin de incorporar los componentes que permiten analizar de manera integral la problemática de los felinos y en general de la fauna silvestre, se utilizaron metodologías que tienen en cuenta aspectos biológicos, ecológicos, de disponibilidad de hábitat y conflictos entre los felinos silvestres y la población local, las cuales cuentan ya con estudios concluidos que han probado la utilidad de las mismas, y en general responden a los objetivos planteados (González-Maya *et al.* 2008b, González-Maya *et al.* 2008c; Figura 1).

Figura 1. Diagrama metodológico incluido dentro del proyecto caracterización y diagnóstico de las poblaciones de félidos y otros mamíferos medianos y grandes en el departamento de La Guajira.



A partir de un análisis profundo de la información disponible y análisis espaciales, se realizó la colecta de información en campo por medio de metodologías complementarias diferentes y se cotejó toda la información para tener una perspectiva



clara de lo que sucede en la región. Como resultado se priorizaron acciones y se proponen las medidas de manejo y conservación adecuadas (sistemas silvopastoriles y alternativas productivas). Todo el proceso metodológico ha estado acompañado de un fuerte componente social y comunitario como herramienta de manejo y apoyo a la investigación.

LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN Y LÍNEA BASE

Identificación de zonas prioritarias y análisis de contexto.

Por medio de la recopilación de información secundaria existente para la zona, la consulta a expertos, el análisis de información geográfica y la modelación ecológica se realizó una zonificación preliminar, y una priorización de zonas donde se identificaron las áreas potenciales de conflicto, corredores potenciales, entre otros, para la conservación de las especies de felinos silvestres.

Conocimientos histórico y actual.

Se realizó una recopilación bibliográfica referente al conocimiento existente hasta el momento de los félidos de la región, con el fin de obtener datos sobre distribución, ecología, biología y demás características relevantes. Para el desarrollo de la recopilación se realizaron dos búsquedas, una enfocada en las especies de mamíferos y de felinos y otra en las posibles relaciones culturales existentes entre la población local y la fauna silvestre. Por medio de una batería de palabras clave se realizó una búsqueda en los diversos centros de documentación del país utilizando los distintos catálogos en línea de las bibliotecas, los institutos de investigación y las distintas facultades de biología o relacionadas. De igual manera se solicitó a CORPOGUAJIRA la información relacionada con conflictos, manejo, manipulación, incautaciones, decomisos y demás tópicos relacionados con la problemática existente entre este tipo de fauna silvestre y los pobladores y agentes de producción del departamento, permitiendo tener un primer acercamiento al conocimiento existente en el departamento sobre esta temática (González-Maya *et al.* 2008b, 2008c).

Teniendo en cuenta los datos que se obtuvieron por la búsqueda de información, se georeferenciaron los posibles puntos donde estos organismos han sido avistados o



donde se han presentado rastros o registros de ataques y se realizó un análisis de paisaje teniendo en cuenta estos reportes (Ortega & Medley 1999).

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL PAISAJE

Hábitats potenciales y análisis de zonas prioritarias.

Con base en Sistemas de Información Geográfica existentes para el departamento y las variables que estos poseen, se generó una modelación paisajística, la cual tuvo en cuenta: tipos de cobertura vegetal (bosque, sabana, cultivos, entre otros), áreas urbanas y rurales habitadas, vías, áreas protegidas, áreas de producción agropecuaria, así como variables bio y geofísicas, con el fin de determinar las áreas de mayor viabilidad a ser utilizadas por los félidos, derivado del conocimiento sobre los requerimientos ecológicos y biológicos de estas especies, y que puedan a su vez representar zonas potenciales de conflicto, identificando los elementos del paisaje que facilitan o promueven este tipo de situaciones (González-Maya *et al.* 2008a; Figura 2). Para esta aproximación se utilizaron las bases cartográficas facilitadas por CORPOGUAJIRA y la cartografía realizada por el IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. Sinchi & IIAP (2007). En ésta se encuentra información de coberturas y usos del suelo para todo el país a escala 1:500.000. Utilizando estas coberturas se analizaron los tipos de uso de suelo predominantes en el departamento por medio de los programas ArcGIS y FragStats.

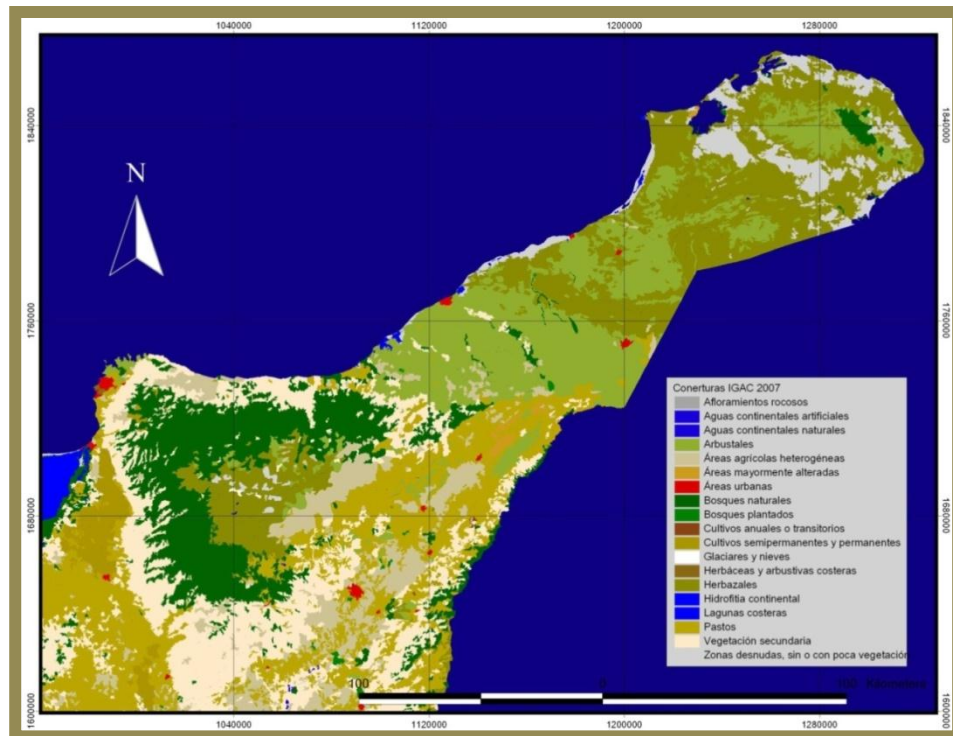


Figura 2. Tipos de coberturas presentes en el departamento de La Guajira (Fuente: IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. Sinchi & IIAP 2007).

Se generó una matriz cartográfica del departamento en la cual se muestran las áreas críticas de conservación, corredores biológicos existentes, zonas prioritarias y otros atributos paisajísticos de importancia para el desarrollo de planes de conservación (Chávez & Ceballos 2006). Para esto se analizaron atributos relacionados con la densidad, configuración y forma de los parches de bosque existentes buscando un mayor entendimiento del mosaico de coberturas del departamento e identificando de manera clara las áreas núcleo y las posibles rutas de conectividad entre las zonas que pueden ser utilizadas por los félidos (McGarigal & Marks 1995, McIntyre & Hobbs 1999).

De igual manera se realizó un análisis de paisaje usando herramientas como *Fragment*, *Least-Cost Path Analysis* entre otros, con lo que se diseñarán y evaluarán los corredores y representatividad de las áreas protegidas (*GAP Analysis* o Análisis de Vacíos).

Hábitat potencial para el Jaguar (*Panthera onca*) en el departamento de La Guajira.

Se estructuraron análisis de hábitat y nicho potencial para el departamento por medio de modelos multicriterio y multivariados en busca de identificar los sitios que debido a



sus características de cobertura, elevación, variables climáticas y variables humanas, pueden albergar poblaciones de felinos, especialmente el Jaguar, especie sombrilla de este proceso (González-Maya *et al.* 2008c, Burneo *et al.* 2009, Benítez 2010). Los modelos realizados se basan en análisis multicriterio de rangos y pesos y en modelos de máxima entropía (multivariados; Pereira & Duckstein 1993, Menke & Hayes 2002).

Trazado de redes de conectividad estructural para felinos en el departamento de La Guajira.

Tras haber realizado la identificación de las áreas de bosques naturales o áreas en buen estado de conservación, se identificaron los posibles núcleos de conservación con el fin de determinar las posibles rutas de conectividad. Para esto se seleccionaron áreas que debido a su tamaño y estado de conservación sirven como áreas de resguardo o alimentación para las especies. Para determinar las áreas núcleo prioritarias se evaluó la forma de estas, la distancia a caminos, poblados u otras variables que puedan limitar la conectividad, posteriormente se evaluó, según los tipos de uso del suelo, las áreas que permiten la mejor movilidad de las especies de felinos y así finalmente determinar las rutas de conectividad (Hector *et al.* 2000).

DIAGNÓSTICO DE CONFLICTO

Tras realizar la priorización de zonas potenciales de hábitat de félidos, se llevaron a cabo muestreos aleatorios en localidades cercanas a los parches identificados y se evaluó por medio de información secundaria (encuestas semiestructuradas) la presencia de félidos y sus presas y la interacción entre las comunidades residentes en la zona de estudio y estas poblaciones (González-Maya *et al.* 2008b).

Análisis de situaciones de conflicto.

Se visitaron de manera puntual los predios o zonas donde ha existido la presencia de félidos y se visitaron las áreas de ataques que han ocurrido en este año. En las fincas que fueron visitadas se revisaron los sitios de ataque, los rastros o cuerpos de los animales atacados y las características de la finca con el fin de identificar las características del predio que potencian las situaciones de conflicto y poder brindar las medidas de manejo adecuadas a los pobladores.



De igual manera se visitaron varios de los poblados, tomando como base los modelos realizados y la información suministrada por CORPOGUAJIRA, con el fin de levantar información sobre situaciones de conflicto por parte de los pobladores y los felinos, y entender sus percepciones acerca de las especies de felinos y de la situación actual de conflicto que se viene presentando en su zona.

Análisis de percepciones locales y uso fauna silvestre.

Las encuestas se enfocaron hacia la necesidad de entender la interacción y los conflictos entre los pobladores y los félidos, la percepción sobre las áreas protegidas, presencia de las especies y magnitud de la cacería, buscando entender el tipo de amenazas directas o indirectas que se presentan hacia estos organismos y la percepción por parte de los pobladores, con el fin de buscar posibles soluciones para proteger a los félidos y su hábitat. Todas las encuestas se georeferenciaron adecuadamente para estimar la distribución de estas amenazas (González-Maya 2006, Balaguera-Reina & González-Maya 2010).

Para analizar la información obtenida por medio de las entrevistas se construyó una base de datos que agrupa las respuestas dadas por la comunidad; esta fue analizada por medio de programas estadísticos (Di Rienzo *et al.* 2010) en busca de entender la tendencia referente a los distintos temas que toca la entrevista. Se realizaron análisis de frecuencia al igual que tablas de contingencia por medio de las cuales se determinó si existen o no relaciones significativas entre las respuestas obtenidas. Además se utilizó un análisis de correspondencias para evaluar relaciones significativas entre las distintas variables que fueron analizadas (Conforti & Cascelli de Azevedo 2003, González-Maya 2006, González-Maya *et al.* 2008b).

Proceso de socialización y esquema participativo.

Con el fin de incorporar el saber local dentro del presente estudio, se llevaron a cabo una serie de talleres en tres localidades del departamento con el fin de adelantar procesos de apropiación por parte de la población local sobre las prioridades de conservación y la riqueza y biodiversidad presente en su entorno, identificando las necesidades y requerimientos de la población y buscando de manera integral las posibles soluciones que permitan el desarrollo de manera sostenible de estas



comunidades teniendo en cuenta la generación de nuevas prácticas agrícolas o la modificación de las prácticas ya existentes (Zimmerman *et al.* 2005).

En los talleres se manejó en primer lugar una introducción a diversos conceptos relacionados con el estado actual y el manejo de la biodiversidad de manera tal que se estructure un lenguaje que permita construir bases para el desarrollo de un trabajo conjunto; posterior a esto, de manera participativa, se identificó la percepción de las personas sobre su entorno y el estado actual de la biodiversidad y de los ecosistemas en los cuales vive, teniendo en cuenta una identificación de actores e impactos. Así mismo se recopiló información sobre las propuestas y requerimientos de las distintas localidades y las posibles soluciones que ellos pueden tener para disminuir o frenar el continuo deterioro de los recursos naturales con el fin de que sirvan de insumos para el desarrollo de un plan de manejo (Defler & Palacios 2002).

Identificación de medidas de manejo.

Las propuestas identificadas en cuanto al manejo y las soluciones planteadas se cotejaron con modelos exitosos presentes en otros países o regiones de Colombia, con el fin de articular las necesidades y prioridades de las poblaciones con experiencias que ya sean exitosas y posean protocolos y metodologías probadas y aceptadas que permitan la perpetuación de la biodiversidad, manteniendo y mejorando la calidad de vida de las poblaciones (Zimmerman *et al.* 2005).

ANÁLISIS ECOLÓGICO

Análisis ecológico de las poblaciones.

Teniendo en cuenta el análisis paisajístico y la determinación de hábitats potenciales para estas especies, se estructuró un diseño muestral estratificado teniendo en cuenta las unidades paisajísticas encontradas, seleccionándose distintas localidades que, debido a sus características, permitan la presencia de felinos y presas.

Se han evaluado múltiples aspectos desde parámetros poblacionales (distribución, patrones de actividad, uso de hábitat, densidad relativa y abundancia), parámetros de comunidad (riqueza, composición y estructura) y de ecosistemas (involucrando todos los componentes, además de sus amenazas y el contexto de paisaje). En esta fase de campo se utilizaron métodos de determinación de abundancias relativas y absolutas



como cámaras trampa y transectos, con lo cual se determinó la distribución, uso de hábitat, riqueza y abundancia de las especies de felinos y presas presentes en el área de estudio (Thomson 2004).



RESULTADOS

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y LÍNEA BASE

Identificación de zonas prioritarias y análisis de contexto

Conocimientos histórico y actual.

Se obtuvieron un total 81 documentos sobre los mamíferos de Colombia los cuales están distribuidos entre informes técnicos, artículos científicos, diagnósticos ambientales y estudios de impacto ambiental; de estos sólo 18 tienen el Caribe como área de estudio, y tan sólo 10 poseen información relacionada con los mamíferos de la región, siendo éstos estudios relacionados con inventarios de especies, encontrándose un total de dos artículos, cinco libros, dos bases de datos virtuales y tres boletines. La lista de especies se respalda por los autores Alberico *et al* (2000); Rodríguez-Mahecha *et al.* (2006), Gardner (2009); Rodríguez-Mahecha *et al.* (2008); y las bases de datos de la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN (online) y en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB;Tabla 1).

De esta manera, se encontraron reportados para el departamento un total de nueve órdenes, 22 familias y 74 especies de mamíferos, de las cuales seis se encuentran amenazadas según el libro rojo de los mamíferos de Colombia (Rodríguez – Mahecha *et al.* 2006). Globalmente la Lista Roja de la UICN reporta a *Leopardus tigrinus* (de Oliveira *et al.* 2008), *Tremarctos ornatus* (Goldstein *et al.* 2008), *Leptonycteris curasoae* (Soriano & Molinari 2008a), *Rhogeessa minutilla* (Soriano & Molinari 2008b), *Tapirus terrestris* (Naveda *et al.* 2008), *Aotus griseimembra* (Morales-Jiménez & Link 2008), *Calomys hummelincki* (Ochoa *et al.* 2009) y *Dinomys branickii* (Tirira *et al.* 2008) como Vulnerable-VU y *Ateles hybridus* (Urbani *et al.* 2008) como en Peligro Crítico-CR. A su vez, *Lontra longicaudis* (Waldemarin & Álvarez 2008), *Eumops maurus* (Sampaio *et al.* 2008) y *Cabassous centralis* (Lara-Ruíz *et al.* 2008) se registran como Deficientes de Datos – DD.

Tabla 1. Fuentes de información consultadas que arrojaron información sobre el uso y relaciones existentes entre grupos humanos y la biodiversidad de mamíferos del departamento de La Guajira.

AUTOR	AÑO	TÍTULO
Alberico M, Cadena A, Hernández-Camacho J & Muñoz-Saba, Y	2000	Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia.
Gardner, AL	2009	Mammals of South America: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University Of Chicago Press. Vol 1. 669pp.
Rodríguez-Mahecha JV, Alberico M, Trujillo F & Jorgenson J	2006	Libro de Rojo de Mamíferos de Colombia.
Rodríguez-Mahecha JV, Rueda-Almonacid JV & Gutiérrez TD	2008	Guía ilustrada de fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia.
Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA	2007-2009	Plan de acción Trienal.
Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta	1998	Evaluación ecológica rápida.
UICN	2010	Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. Disponible en: www.iucnredlist.org
Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA - y Fundación Bioandina Colombia - FBC-	2007	Conservación del Oso Andino en la Serranía de Perijá, en jurisdicción de CORPOGUAJIRA, dentro del Programa Nacional Conservación del Oso Andino (<i>Tremarctos ornatus</i>) en Colombia.
Corporación Autónoma Regional de La Guajira, CORPOGUAJIRA y Fundación Nativa	2008	Estado de avance del programa de protección de la Danta Colombiana (<i>Tapirus terrestris colombianus</i>).
Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA y Fundación Nativa	2008	Programa de Implementación de la estrategia de conservación de la Danta Colombiana (<i>Tapirus terrestris colombianus</i>) en La Guajira.

Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA y Conservación Internacional Colombia	2009	Plan de manejo de la Reserva Forestal Protectora Montes de Oca.
--	------	---

Tabla 2. Registro de especies para el departamento de La Guajira. **A:** Alberico et al. 2000, **B:** Gardner 2009, **C:** Lista Roja de UICN, 2010. **D:** Rodríguez-Mahecha et al. 2006. **E:** Rodríguez-Mahecha et al. 2008. **F:** Sistema de información biológica, SIB. **G:** CORPOGUAJIRA 2007-2009. Plan de acción trienal.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Amenaza IUCN	A	B	C	D	E	F	G
Carnivora	Canidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	NT			X			X	
		<i>Cerdocyon thous</i>	LC			X		X		
		<i>Speothos venaticus</i>	NT	X		X		X	X	
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	LC	X		X			X	X
		<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	X		X	X	X	X	
		<i>Leopardus wiedii</i>	NT			X		X	X	
		<i>Panthera onca</i>	NT			X	X	X		X
		<i>Puma concolor</i>	LC			X		X	X	
		<i>Puma yagouaroundi</i>	LC			X		X		
		<i>Lontra longicaudis</i>	DD			X	X			
Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	VU			X				X	
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	NT	X		X				
		<i>Pecari tajacu</i>	LC			X				X
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	LC	X		X				
		<i>Diclidurus albus</i>	LC	X		X				
		<i>Peropteryx macrotis</i>	LC		X	X		X		
		<i>Rhynchonycteris naso</i>	LC	X		X				
		<i>Saccopteryx leptura</i>	LC			X		X		
		<i>Saccopteryx bilineata</i>	LC	X		X				
	Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>	LC			X				
	Molossidae	<i>Eumops maurus</i>	DD		X					

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Amenaza IUCN	A	B	C	D	E	F	G	
		<i>Cynomops planirostris</i>	LC			X					
	Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	LC	X		X					
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	LC	X		X		X			
		<i>Artibeus lituratus</i>	LC	X		X		X			
		<i>Carollia brevicauda</i>	LC	X		X		X			
		<i>Carollia perspicillata</i>	LC	X		X					
		<i>Desmodus rotundus</i>	LC			X		X			
		<i>Glossophaga soricina</i>	LC			X					
		<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	LC			X					
		<i>Leptonycteris curasoae</i>	VU	X		X					
		<i>Lonchophylla mordax</i>	LC	X		X					
		<i>Lophostoma brasiliense</i>	LC	X		X					
		<i>Lophostoma silvicolum</i>	LC	X		X					
		<i>Micronycteris hirsuta</i>	LC			X					
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	LC	X		X		X			
		<i>Platyrrhinus vittatus</i>	LC	X	X	X					
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	LC	X		X		X			
		<i>Sturnira lilium</i>	LC	X		X					
		<i>Uroderma bilobatum</i>	LC	X		X					
		<i>Vampyrum spectrum</i>	NT			X					
	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	LC	X		X		X			
	Vespertilionidae	<i>Myotis nesopolus</i>	LC			X					
		<i>Rhogeessa minutilla</i>	VU	X		X		X			
		<i>Myotis albescens</i>	LC	X	X	X					
		<i>Eptesicus brasiliensis</i>	LC	X		X					

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Amenaza IUCN	A	B	C	D	E	F	G
		<i>Lasiurus cinereus</i>	LC		X	X				
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyops novemcinctus</i>	LC			X		X		
		<i>Cabassous centralis</i>	DD			X		X	X	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	LC			X				
		<i>Didelphis marsupialis</i>	LC			X		X		
		<i>Gracilinanus marica</i>	LC		X	X				
		<i>Marmosa robinsoni</i>	LC			X				
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	VU	X		X			X	X
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	LC	X		X				
	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	LC			X			X	
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	NT			X	X	X		
Primates	Aotidae	<i>Aotus griseimembra</i>	VU			X	X	X		
	Atelidae	<i>Ateles hybridus</i>	CR			X	X			
		<i>Alouatta seniculus</i>	LC			X	X	X	X	X
Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys hummelincki</i>	VU	X		X				
		<i>Zygodontomys brevicauda</i>	LC	X		X				
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	LC			X		X		X
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	VU			X				

El orden Chiroptera presenta la mayor riqueza con un total de 34 especies de seis familias diferentes, a diferencia de los órdenes Perissodactyla, Didelphimorphia y Cingulata para los cuales sólo se registra una especie. Las especies *Eumops maurus* y *Lasiurus cinereus* fue documentada y actualizada por Gardner (2009; Tabla 2).

En cuanto a la información referente al conflicto de humanos con vida silvestre se incluyeron artículos, libros, boletines y recursos electrónicos que datan desde 1910 hasta el año 2005. Los documentos incluidos en el presente informe son de historia de Colombia (un boletín, dos recursos electrónicos y un artículo), literatura colombiana



(tres libros), antropología (un libro), cultura (un libro y un registro electrónico) y cosmología indígena (dos boletines; Tabla 2).

Estos documentos se encontraron en la Universidad INCCA (1), Universidad de Antioquia (5), Universidad del Valle (3), Universidad de los Andes (9), Universidad Nacional de Colombia (6), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (2) y en la Pontificia Universidad Bolivariana (1). A su vez, se encontraron nueve documentos en los centros de documentación Biblioteca Luis Ángel Arango y en el Boletín Museo Del Oro, con seis y tres documentos, respectivamente (Tabla 2). Las investigaciones se han enfocado a comunidades indígenas de la región tales como Arahuacos, Kogi, Taironas y Wiwas, sin embargo, no se encontraron reportes acerca del conflicto con comunidades no indígenas que habitan el departamento y que posiblemente en sus zonas productivas también se vean enfrentados al conflicto con fauna silvestre de la región (Tabla 3).

Tabla 3. Fuentes de información consultadas que arrojaron información sobre el uso y relaciones existentes entre grupos humanos y la biodiversidad de Mamíferos del departamento de la Guajira.

AUTOR	AÑO	TÍTULO
Hildebrand PV	1978	Proyecto ecodesarrollo Ciénaga Grande de Santa Marta: área de fauna y flora silvestre
Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta.	2004	XVIII informe a la asamblea general
Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta.	1991	Historia y Geografía: Sierra Nevada de Santa Marta
Calderón EJ	2005	Bioindicadores. Ramas ciencias naturales. Cosmovisión indígena
Seminario Internacional sobre Investigación, Conservación y Manejo de <i>Agouti paca</i> y <i>Agouti taczanowskii</i>	1996	Investigación, conservación y manejo de <i>Agouti paca</i> y <i>Agouti taczanowskii</i> , comúnmente llamados Boruga, Guartinaja o Lapa: resúmenes y ponencias
Foro sobre Tecnología Apropriada y Conservación de Recursos Naturales	1987	La tradición indígena, un aporte innovador en el manejo de los recursos naturales
Ulloa A	2002	Rostros culturales de la fauna: las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano
Torres Carvajal W	2004	Historias de la gente jaguar = Uturuncu Runa

AUTOR	AÑO	TÍTULO
Ulloa Cubillos A	2004	La construcción del nativo ecológico: complejidades, paradojas y dilemas de la relación entre los movimientos indígenas y el ambientalismo en Colombia
Fajardo LA	1998	Multiculturalismo y derechos humanos : una perspectiva desde el pueblo indígena Wiwa de la sierra nevada de Santa Marta
International Seminar Nature in War (Utrecht)	2000	Nature in war : biodiversity conservation during conflicts
Foro para el Desarrollo Sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta (Santa Marta)	1998	Desarrollo sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta : memorias
Uribe Tobón CA	1991	La etnografía de la Sierra Nevada de Santa Marta y las tierras bajas aledañas
Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta.	1990	Nuestro patrimonio común : informe a la 4a. asamblea general /
Reclus E.	1910	Sierra Nevada : los indios Arhuacos
Uribe CA .	2005	Los Kogi de la Sierra Nevada de Santa Marta
Cárdenas F.	2002	Antropología y ambiente : enfoques para una comprensión de la relación ecosistema-cultura
Legast A.		Fauna mítica Tayrona
Fisher M.	1989	Mitos Kogi
Sievers W.	2005	Los indígenas Arahuacos en la Sierra Nevada de Santa Marta
Legast A.	1987	El animal en el mundo mítico Tayrona
Reichel-Dolmatoff G.	1988	Orfebrería y chamanismo
Herrera LF.	1987	El manejo del medio ambiente natural por el hombre prehispánico en la Sierra Nevada de Santa Marta
Echavarría C.	1994	Cuentos y cantos de las aves Wiwa. Notas preliminares sobre la tradición oral Wiwa en la interpretación de las representaciones ornitomorfas de la cultura Tayrona
Sáenz J.	2001	Las águilas doradas: más allá de las fronteras y del tiempo. El motivo de las aves con alas desplegadas en la orfebrería Tayrona

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL PAISAJE



Hábitats potenciales y análisis de zonas prioritarias.

Con el fin de entender el estado de conservación del departamento de La Guajira, se realizó un análisis de composición y configuración del paisaje utilizando el programa *Fragstats 3.3* (McGarigal & Marks 1995), tomando como base la información geográfica a escala 1:500.000 del IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. Sinchi & IIAP (2007), proyectada a UTM 18N Datum WGS84, en formato raster y con un nivel de resolución de 30 m.

Composición y estructura del paisaje.

El área correspondiente al departamento de La Guajira tiene una extensión de 2.061.445,59 ha, de las cuales el 75% equivalen a áreas naturales (Figura 3). Este tipo de paisaje se considera variado debido al nivel de modificación a las coberturas naturales, el mismo se caracteriza por tener un grado moderado de destrucción de hábitats naturales, siendo la conectividad alta para las especies que no se ven altamente afectadas por la modificación de los ecosistemas naturales (McIntyre & Hobbs 1999).

La Guajira se compone de 16 tipos de uso de suelo, distribuidos en 663 parches, con una densidad de 0,032 parches/100 ha, un área promedio de 3,109.27 ha y una alta forma irregular reflejado en el índice de forma (SHAPE= 2,48). Las clases dominantes son los arbustales (30%) y herbazales (29%), que explicarían el alto porcentaje de agregación que existe en el paisaje (AI= 99%; Figura 4); estas coberturas se encuentran en toda la zona media y alta del departamento. Las siguientes coberturas dominantes son los pastos (13%) y bosques naturales (9%), ambos localizados hacía el sur del departamento, con excepción del PNN Macuira que es un fragmento de bosques natural localizado al norte (Tabla 4).

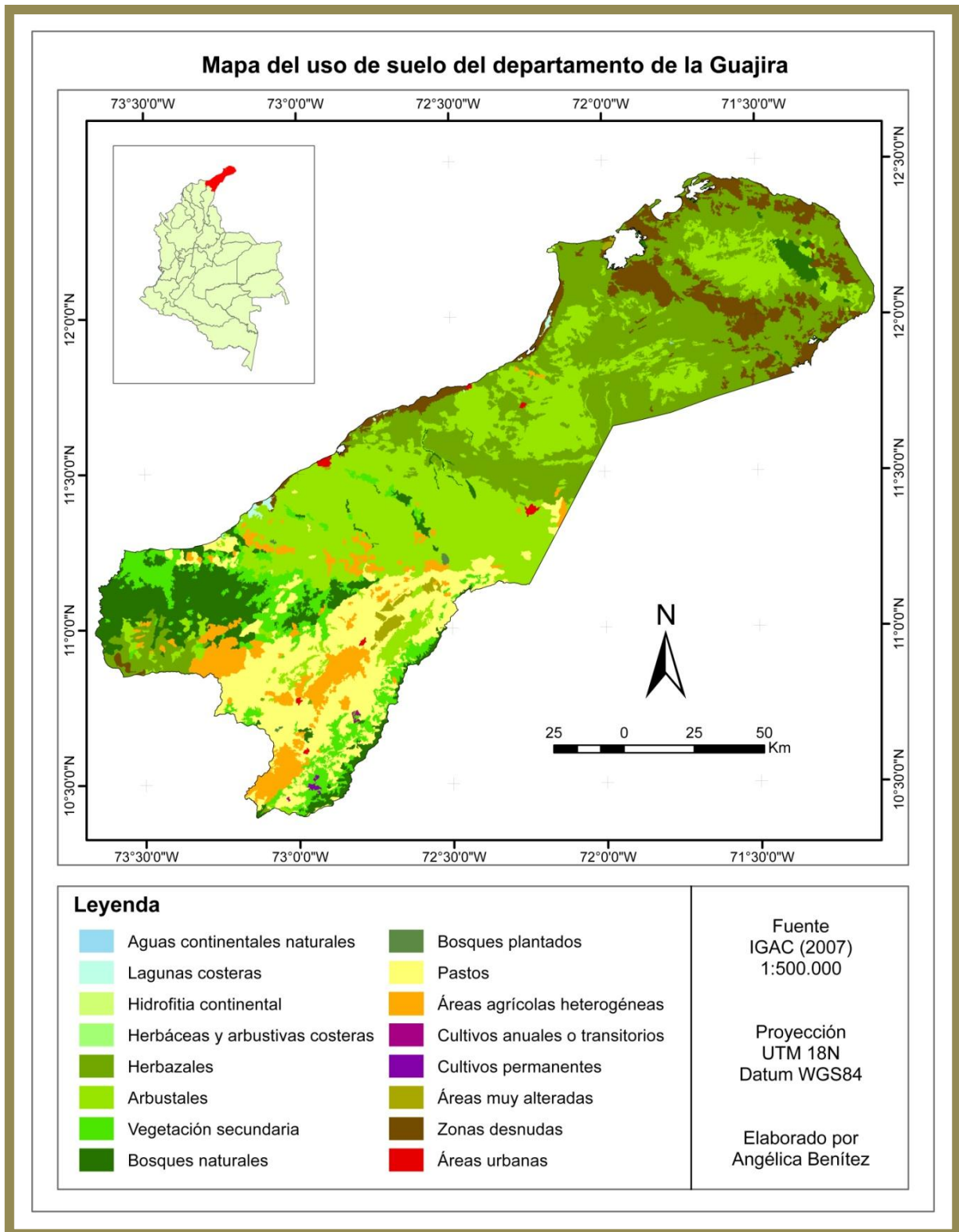


Figura 3. Mapa de usos del suelo para el departamento de La Guajira.

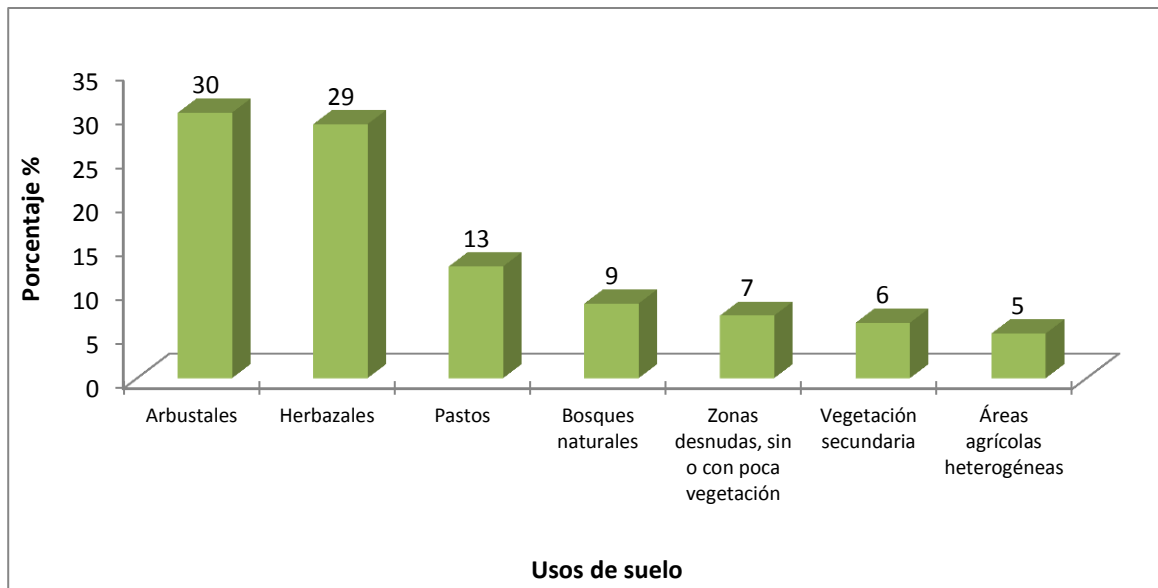


Figura 4. Porcentaje de ocupación de los usos de suelo con mayor área en el departamento de La Guajira.

La distribución más o menos equitativa entre los dos primeros usos de suelo favorecieron, posiblemente, los altos índices de diversidad obtenidos para el paisaje (Shannon= 1,77 y Simpson= 0,79). En general el estado de conservación del departamento es bueno, más aún cuando es comparado con otros departamentos del Caribe, lo que puede haberse presentado debido a los bajos niveles de productividad de los suelos, siendo el 85% de estos poco profundos, con muy altos niveles de drenado y con muy baja fertilidad, haciéndolos muy poco aptos para actividades agropecuarias perennes; razón además por la cual se ha mantenido la cobertura natural (Meisel-Roca & Pérez 2006).

Tabla 4. Extensión de los usos de suelo encontrados en el paisaje del departamento de La Guajira

USO DEL SUELO	Área (ha)
Arbustales	622.775,34
Herbazales	595.916,28
Pastos	262.236,78
Bosques naturales	175.243,68
Zonas desnudas, sin o con poca vegetación	146.858,94

USO DEL SUELO	Área (ha)
Vegetación secundaria	130.005,09
Áreas agrícolas heterogéneas	104.884,92
Áreas mayormente alteradas	11.289,96
Áreas urbanas	4.428,27
Lagunas costeras	3.967,29
Bosques plantados	1.371,96
Cultivos semipermanentes y permanentes	1.148,22
Cultivos anuales o transitorios	729,09
Hidrofitia continental	338,58
Herbáceas y arbustivas costeras	169,02
Aguas continentales naturales	82,17
Total	2.061.445,59

Configuración del paisaje a nivel de clase y parches

Con el fin de entender la distribución y funcionalidad de la matriz de cobertura presente en el departamento, se realizaron análisis de métricas de parches, con el fin de caracterizar el tamaño, número y densidad de estos en las coberturas dominantes. Los análisis se desarrollaron para aquellos usos de suelo que ocuparon una mayor área y que se componen de un mayor número de parches. A partir de ellos deben plantearse las estrategias de manejo y conservación.

Métricas de área/densidad y forma

Los arbustales fueron el uso del suelo con mayor número de parches, los cuales tienen un área promedio de 4.647,58 ha; el parche de mayor área ocupa 356.667,75 ha y el de menor 0,09 ha, las diferencias en tamaño entre los parches explican su alta desviación estándar y coeficiente de variación (703,80%). Por su parte, los bosques naturales tuvieron 90 parches, con una menor área promedio en comparación a los arbustales, lo cual se reflejó en un menor rango de área (108.095,4 - 0,09 ha). Entre tanto, la vegetación secundaria, que se distribuyó en el sur de La Guajira, contó con 88 parches y

la menor área promedio de las cinco clases analizadas; su rango de área estuvo entre 32.618,88 y 0,36 ha (Tabla 5).

Tabla 5. Índices de área, forma y contigüidad para los usos de suelo con mayor área total en el paisaje del departamento de La Guajira. NP: numero de parches; AREA_MN: área promedio de clase \pm desviación estándar (hectáreas); SHAPE_MN: índice de forma promedio \pm desviación estándar, CONTIG_MN: índice de contigüidad \pm desviación estándar.

Uso suelo	NP	AREA_MN \pm SD	SHAPE_MN \pm SD	CONTIG_MN \pm SD
Arbustales	134	4.647,58 \pm 32.709,73	2,61 \pm 1,46	0,93 \pm 0,11
Bosques naturales	90	1.947,15 \pm 11.408,01	2,55 \pm 1,20	0,88 \pm 0,17
Vegetación secundaria	88	1.477,33 \pm 4.428,33	2,54 \pm 1,51	0,91 \pm 0,13
Herbazales	83	7.179,71 \pm 58.013,39	2,52 \pm 2,42	0,89 \pm 0,22
Pastos	54	4.856,24 \pm 29.264,02	2,62 \pm 1,84	0,88 \pm 0,23

Los herbazales, a pesar de obtener un menor número de parches (83) fueron la clase con el mayor área promedio; el parche más grande cubrió 531.551,61 ha, siendo el de mayor extensión en el paisaje. Por último, los pastos se distribuyeron hacia el sur del departamento en límites con Cesar; esta zona no se caracteriza por presentar grandes unidades con potencial agropecuario, siendo sólo una baja parte al sur la utilizada para ganadería, razón por la cual tuvieron el menor número de parches (54) y un área promedio de 4.856,24 ha; el parche de mayor tamaño constó de 217.679,58; el 74% de los parches tuvieron áreas menores a 850 ha y 13 de los parches integraron de 1.000 a 8.000 ha.

Es de vital importancia conocer la funcionalidad de los parches en cuanto a los requerimientos de las especies de felinos, esto debido a que el departamento posee amplias extensiones de ecosistemas con bajos niveles de intervención, como son los arbustales y los herbazales que caracterizan la zona norte del departamento; este tipo de cobertura es similar a otras áreas en América donde se han reportado Jaguares y Pumas, sitios como Sonora al norte de México, Arizona al sur de Estados Unidos y la Catinga en Brasil (Lange 1960, Silveira *et al.* 2009, Rosas-Rosas & Valdéz 2010).



De igual manera, se analizó la forma de los parches con el fin de evidenciar cómo los efectos de borde y la irregularidad de formas de los parches acentúan los conflictos entre la vida silvestre y las unidades agrícolas. Se utiliza el índice de forma (SHAPE) con el fin de definir y confrontar la complejidad de los parches al compararlos con una forma estándar (redondo), la cual tiene un valor de uno y las formas diferentes obtienen valores mayores, lo que denota la irregularidad del parche y demuestra el efecto de borde, el cual afecta de manera directa las poblaciones naturales y aumentan los episodios de conflicto.

Respecto a la forma, todas las clases se caracterizaron por presentar una forma promedio irregular, ya que sus índices estuvieron por encima de 2.5, y las formas compactas tienden a 1; en particular, el 60% de los parches de bosques naturales tuvieron índices mayores a 2, lo que implica un mayor efecto de borde que es el resultado de los procesos de fragmentación. Sin embargo, los altos índices de contigüidad (CONTIG) reflejaron un alto grado de conexión entre píxeles de un mismo parche para las cinco clases; en el caso de los bosques naturales el 98% de los parches tuvieron índices por encima de 1.8.

Métricas de aislamiento/proximidad, mezcla y conectividad

En este estudio se evaluaron las características relacionadas con el nivel de proximidad entre los parches; este tipo de análisis nos permite evidenciar la funcionalidad del paisaje en relación con posibles eventos de colonización y de movimiento de las especies dentro de la matriz de paisaje. En la Tabla 5 se observan los cuatro índices calculados para medir el nivel de aislamiento/proximidad, mezcla y conectividad de los cinco usos de suelo con mayor área total en el paisaje (Neel *et al.* 2004).

Tabla 6. Índices de aislamiento/proximidad, mezcla y conectividad para los usos de suelo con mayor área total en el paisaje del departamento de La Guajira PROX_MN: índice de proximidad promedio \pm desviación estándar, ENN_MN: distancia euclidiana al vecino más cercano promedio \pm desviación estándar (metros), IJI: índice de entremezcla y yuxtaposición (%), CONNECT: índice de conectividad (%).

Uso suelo	PROX_MN \pm SD	ENN_MN \pm SD	IJI	CONNECT
-----------	------------------	-----------------	-----	---------

Herbazales	164.130,61 ± 375.435,26	1.355,79 ± 4.678,39	33,48	2,35
Pastos	32.967,16 ± 91.231,86	1.252,09 ± 2.294,06	56,21	2,59
Arbustales	29.226,41 ± 108.999,07	1.137,02 ± 1.745,07	45,95	0,79
Vegetación secundaria	1.830,43 ± 6.666,09	1.656,35 ± 2.318,05	45,17	1,23
Bosques naturales	1.106,09 ± 7.919,52	1.724,63 ± 2.945,32	53,36	1,17

El índice de proximidad (PROX) se calculó teniendo en cuenta un radio de 1 km. A partir de este parámetro se observó que los herbazales son el uso de suelo con la mayor cantidad de parches dentro del radio especificado y, además, se encuentran más cercanos y contiguos entre sí, es decir, menos fragmentados. Seguidamente, se identificaron los pastos y arbustales, los cuales presentaron “vecindarios” definidos, los pastizales hacia el sur del departamento como ya se mencionó, y los arbustales el centro y parte norte de La Guajira. Los bosques naturales, en cambio, presentaron el menor índice de proximidad (1.106,09), lo que implica un mayor grado de fragmentación que se debe, posiblemente, al aislamiento del PNN Macuira; incluso, el 43% de los parches presentaron índices por debajo de 1.

Relacionado con lo anterior, los usos de suelo con mayor índice de proximidad fueron los que obtuvieron la menor distancia euclidiana promedio, de tal forma que, los arbustales fueron la clase con la menor distancia, seguidos de los pastos y los herbazales. Los bosques naturales presentaron la mayor distancia (ENN= 1.724,63 m), el 15% de los parches estuvieron a una distancia menor a los 100 m y el 33% a una distancia mayor a los 1.000 m; la menor distancia euclidiana entre parches de bosques naturales fue 60 m y la mayor 14.662,11 m. Como se puede observar, la presencia de un parche de bosque tan aislado afecta en parte los resultados de proximidad, lo cual no está relacionado con perturbaciones ecosistémicas, sino con la normal distribución de los ecosistemas en el departamento.

En cuanto al índice de entremezcla (IJI), los pastos fueron el uso de suelo que más se mezclaron con las otras clases (IJI= 56,21), seguidos de los bosques naturales (IJI= 53,36). Los herbazales por su parte, presentaron el menor índice, lo que implica que están asociados a menos usos de suelo de otro tipo, además representan las coberturas naturales del departamento y no han sido perturbadas.



Entre tanto, el índice de conectividad fue calculado considerando un umbral de 1km. Los resultados obtenidos mostraron un bajo índice para todas las clases, ya que estuvieron por debajo del 3%, lo que implica que para los bosques el mayor porcentaje posible de vínculos funcionales con otros parches del mismo tipo es menor al 1,17%; es decir, los impedimentos para los flujos ecológicos son muy grandes en cuanto a este tipo de cobertura natural, aún cuando otro tipo de cobertura como los herbazales y los arbustales son abundantes.



Hábitat potencial para el Jaguar (*Panthera onca*) en el departamento de La Guajira.

Para identificar las áreas potenciales de hábitat para el Jaguar se consideraron inicialmente las extensiones de los bosques naturales y la vegetación secundaria, siendo éstas las dos coberturas que debido a sus características pueden proveer alimentación y resguardo a las especies de grandes predadores como los felinos. Según la cartografía utilizada para el análisis (IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. Sinchi & IIAP 2007) los bosques naturales son comunidades vegetales dominadas por árboles de altura promedio superior a cinco metros y con densidad de copas superior al 70%. Incluye bosques densos, fragmentados, de galería y manglares. La vegetación secundaria corresponde a vegetación de baja altura que generalmente es producto del proceso de sucesión de pastos o cultivos hacia coberturas arbóreas. Se encuentran, entre estos, rastrojos y cobertura vegetal en estado de sucesión que las hacen hábitats potenciales para el Jaguar a mediano y largo plazo.

Se identificaron tres bloques de bosques naturales que tendrían características idóneas para ser incluidos dentro de un hábitat potencial para el Jaguar. El primer bloque está localizado en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y se compone de 100.000 ha aproximadamente: más del 80% de este bloque se encuentra bajo la jurisdicción del PNN Sierra Nevada de Santa Marta. En el segundo bloque se integran los Montes de Oca, ubicados en el sur del departamento, pie de monte de la Serranía de Perijá: este bloque cubre 18.000 ha aproximadamente y se encuentra rodeado por vegetación secundaria, lo cual favorecería su conservación a mediano y largo plazo. Cabe resaltar, que en el estudio de zonificación y ordenamiento ambiental de la Serranía de Perijá, se recomendó la inclusión de esta área dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Finalmente, el tercer bloque corresponde al remanente de bosque seco tropical que se encuentra en el PNN Macuira y cubre 11.000 ha aproximadamente. Sin embargo, es importante aclarar que este bloque por sí solo no constituye un hábitat idóneo para el Jaguar debido a su aislamiento respecto a otros parches de bosques naturales, pero fue incluido porque se mezcla con arbustales y herbazales que sí pueden ser utilizados, al menos como corredores, entre los bloques localizados al sur del departamento y la Macuira (Figura 5). Se hace énfasis en la necesidad de analizar el real uso que pueden hacer las especies de félidos en estos ecosistemas, teniendo en cuenta que en paisajes similares de otros países se han encontrado poblaciones de Jaguares (Lange 1960, Silveira et al. 2009, Rosas-Rosas & Valdéz 2010).

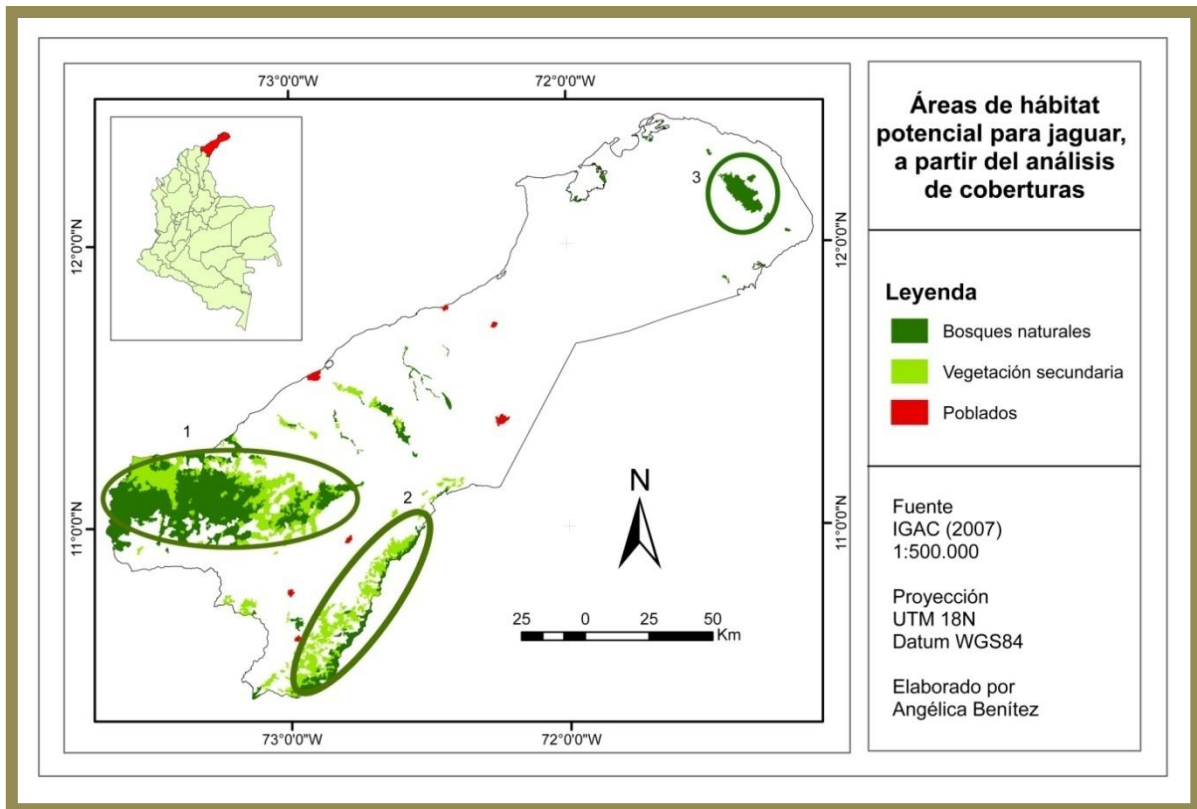


Figura 5. Áreas de hábitat potencial para Jaguar a partir del análisis de coberturas.

Hábitat potencial para jaguar a partir del análisis en MAXENT y Multicriterio.

Para evaluar la disponibilidad de hábitats propicios para los felinos en el departamento de La Guajira se utilizaron dos tipos de modelos utilizando al Jaguar como especie sombrilla, teniendo en cuenta que debido a su rango de distribución y a la susceptibilidad que presenta ante la transformación de ecosistemas naturales, nos da la mejor imagen de las prioridades de conservación para el departamento, y por la disponibilidad de información respecto a la especie. En ambos modelos se tuvieron en cuenta variables tanto ambientales como antrópicas, siendo estas modelaciones útiles al momento de determinar los sitios donde pueden estar las especies, más si son lugares con bajo conocimiento o donde los reportes de presencia de la especie son escasos (González-Maya 2008b, Benítez 2010).

A través del modelo Multicriterio se observó que la mayor parte del departamento de La Guajira tiene un alto porcentaje para ser hábitat potencial del Jaguar (45%), incluso fue la



categoría que ocupó mayor área en comparación a las otras tres. En esta categoría se identificaron varios bloques importantes, sin embargo, enfatizamos el ubicado en la Sierra Nevada de Santa Marta, que en este caso se compone de 97.000 ha, aproximadamente; y en un segundo bloque que ocupa 780.000 ha desde la parte central hasta el norte de la península, incluyendo el PNN Macuira (**Figura 6.** Hábitat potencial para Jaguar en La Guajira obtenido por medio del modelo Multicriterio.Figura 6).

Este segundo bloque se justifica en el peso que le dieron los expertos a la categoría de uso de suelo (30%), y el valor que asignaron a los arbustales/herbazales (3 para dicho criterio), ya que el Jaguar hace uso de este tipo de hábitats en otras zonas de su rango geográfico de distribución. El hábitat potencial bajo que ocupó el 14% del área analizada, correspondió a los pastizales que se ubican hacia el sur del departamento. Particularmente, el modelo multicriterio no identificó hábitat potencial nulo, sin embargo, se recomienda verificar en campo los modelos obtenidos (**Tabla 7.** Total de hectáreas de hábitat potencial para el Jaguar según el modelo Multicriterio y el modelo MAXENT.).

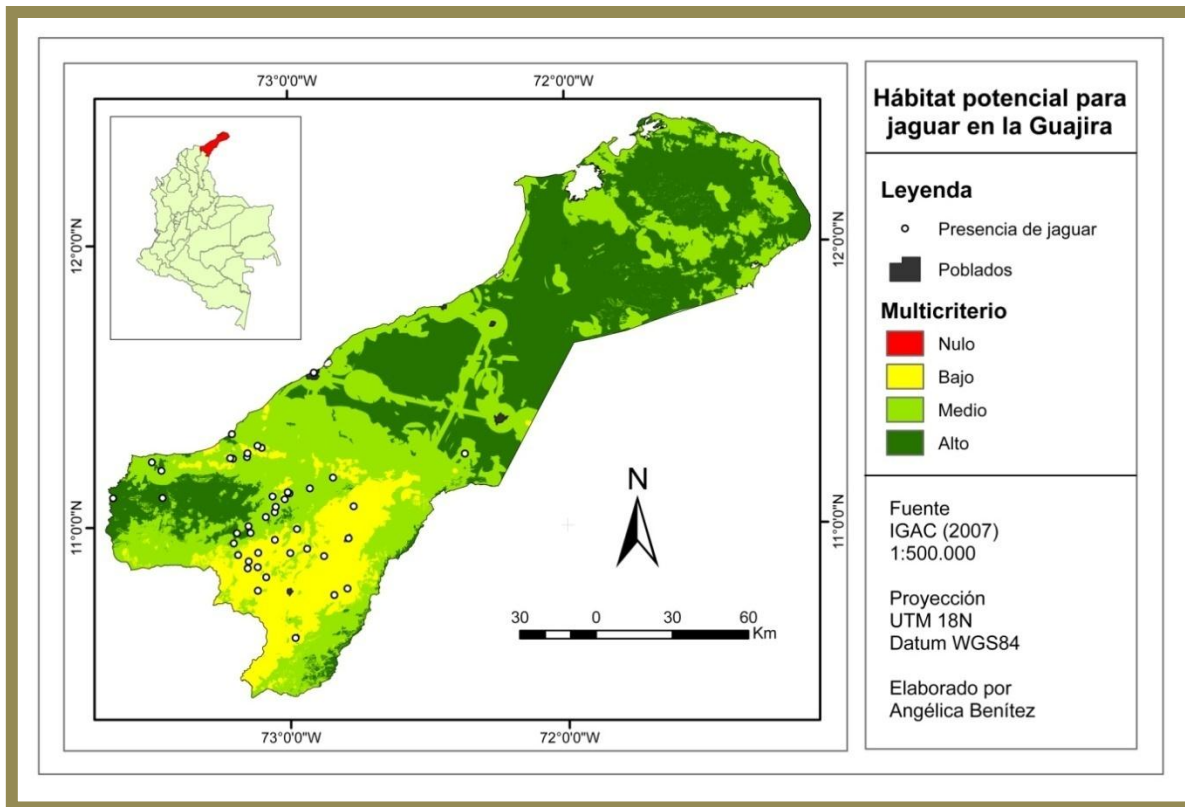


Figura 6. Hábitat potencial para Jaguar en La Guajira obtenido por medio del modelo Multicriterio.

Tabla 7. Total de hectáreas de hábitat potencial para el Jaguar según el modelo Multicriterio y el modelo MAXENT.

Hábitat potencial	MAXENT Área (ha)	Multicriterio Área (ha)
Nulo	696.297,96	0,00
Bajo	784.891,44	281.546,46
Medio	495.097,11	857.861,37
Alto	83.161,53	920.003,31
Total	2.059.448,04	2.059.411,14

Entre tanto, el modelo MAXENT identificó una menor área considerada hábitat potencial alto (4%), que a diferencia del modelo Multicriterio, se distribuyó desde el centro y hacia

el sur del departamento, en parches que no superaron las 100 ha. Este modelo toma como criterio los puntos de avistamiento de la especie, éstos fueron reportados por la corporación y la mayoría se distribuyen al sur del departamento (Figura 7). Adicionalmente, los arbustales y herbazales localizados desde el centro y hacia el norte de la península fueron identificados como hábitat potencial bajo y nulo.

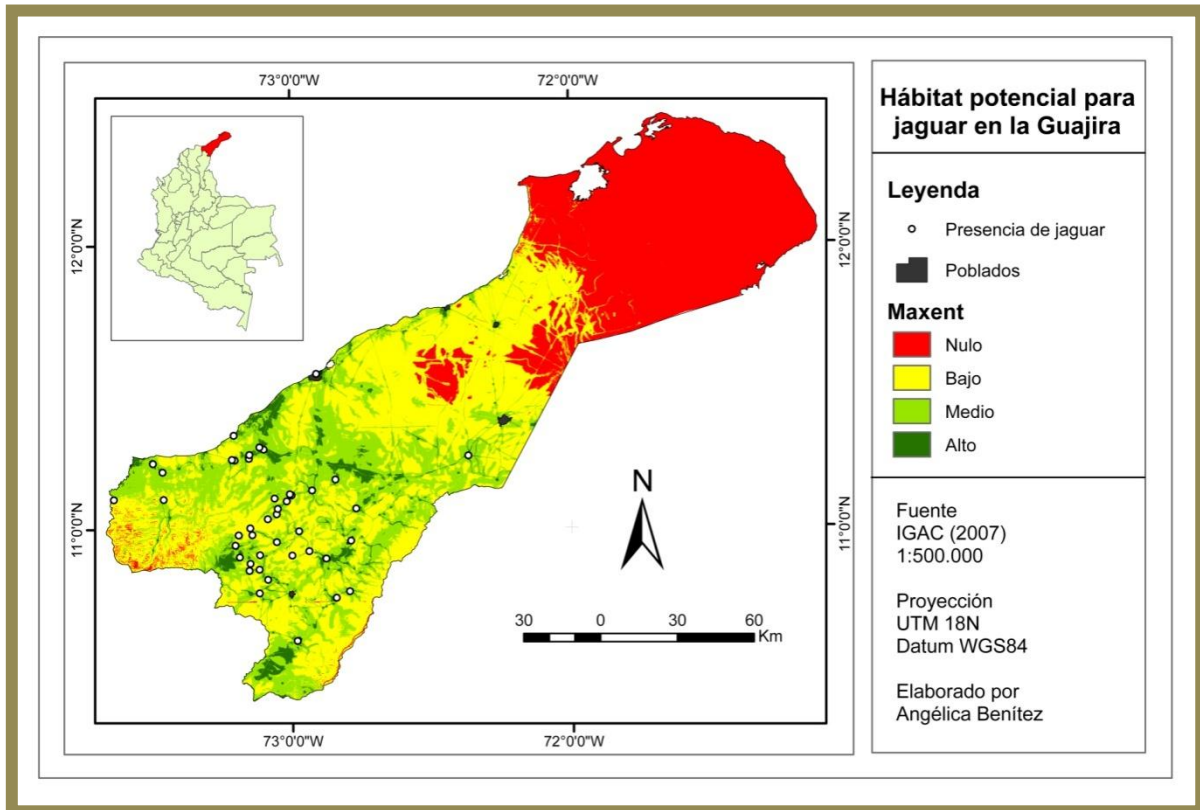


Figura 7. Hábitat potencial para Jaguar en La Guajira obtenido por medio del modelo MAXENT.

Trazado de redes de conectividad estructural para felinos en el departamento de La Guajira.

Los procesos de planificación que se están desarrollando por medio de este trabajo buscan crear nuevas estrategias de conservación a nivel de paisaje, es así como por medio de la identificación de áreas núcleo y de zonas prioritarias de conservación se diseñó una red de conectividad estructural. Para esto se analizaron los usos del suelo y las áreas que debido a su tamaño y distancia del borde actúen como núcleo teniendo en cuenta su importancia ecológica. Este tipo de análisis es de gran importancia debido a as



que no se centra en la conservación de los remanentes de conservación, sino en asegurar la permanencia de estos por medio de su conectividad, logrando mantener los flujos de energía y de intercambio genético entre las poblaciones (Hoctor *et al.* 2000).

En primer lugar, se realizó la identificación de áreas núcleo del departamento teniendo en cuenta los bosques naturales y la vegetación secundaria, no se tuvieron en cuenta otras coberturas naturales del departamento debido a que aún no se ha estudiado la funcionalidad que estas prestan a las poblaciones de félidos. Después de seleccionar las áreas núcleo dentro del departamento, se analizaron los nodos de conexión, siendo estos parches mayores a 5 ha, los cuales permiten el tránsito de las especies y pueden servir como sitios de paso entre las diversas áreas núcleo (McGarigal & Marks 1995, Hoctor *et al.* 2000). Tras definir claramente las áreas núcleo y los nodos de conexión, se definieron las rutas de conectividad, para esto se maneja una escala de paisaje de área mayor al departamento teniendo en cuenta que las estrategias de conservación no deben estar ligados a límites políticos ya que las especies no se ven detenidas por estos.

Métricas de área núcleo

Se calcularon las áreas núcleo (*core areas*) considerando efectos de borde de 0,5 y 1 km para los bosques naturales (Tabla 5). Debe tenerse en cuenta que otros tipos de coberturas, como los herbazales y los arbustales, pueden prestar servicios de alimentación y resguardo para las especies de felinos, sin embargo, estos no fueron incluidos en el modelo. Es importante además, probar la funcionalidad que este tipo de coberturas pueden prestar a especies de grandes carnívoros en Colombia, de manera tal que puedan ser incluidos de manera segura como ecosistemas que puedan servir como áreas núcleo al momento de realizar la modelación.

Para definir las áreas núcleo se debe tener en cuenta que el tamaño de ésta posea una distancia hasta el borde que asegure las características que se pueden encontrar en parches de gran tamaño, esto teniendo en cuenta que a medida que la distancia entre el centro y el núcleo aumenta, las características del sitio mejoran logrando que este tipo de áreas asegure los requerimientos de las especies silvestres.

Tabla 8. Índices de aislamiento/proximidad para los usos de suelo con mayor área total en el paisaje del departamento de La Guajira. TCA: Área núcleo total (hectáreas); CPLAND; Porcentaje de la clase principal del paisaje, CORE_MN: área núcleo promedio \pm desviación estándar (hectáreas); CAI_MN: índice de área núcleo promedio \pm desviación estándar (%).

Uso de suelo	Distancia borde	TCA	CPLAN D	CORE_MN ± SD	CAI_MN ± SD
Bosques naturales	0,5 km	97.338,78	4,72	1.081,54 ± 8.011,20	6,43 ± 14,02
	1 km	62.916,03	3,05	699,07 ± 5.776,81	1,60 ± 7,58

Como se esperaba, el área núcleo total, el área promedio y el índice de área núcleo para los bosques naturales aumentó al disminuir la distancia al borde. El índice en particular aumentó de una manera importante porque al considerar un efecto de borde de 500 m, el 6,43% del área promedio de los parches es área núcleo, después de ser sólo el 1,60%. Sin embargo, en general el porcentaje ocupado por áreas núcleo de bosques naturales es bajo (entre 3,05 y 4,72%), lo cual estaría relacionado con el alto índice de forma anteriormente descrito, que aumenta la relación área-perímetro y, a su vez, el efecto de borde. Al observar los índices obtenidos por parches, considerando ambas distancias, la situación no es alentadora porque aproximadamente el 98% de los parches presentan índice de área núcleo por debajo de 50%, es decir, menos del 50% de sus áreas corresponden a área núcleo, esto está directamente relacionado con la baja cantidad de parches de bosques naturales presentes en el departamento, estando estos restringidos a la zona sur del mismo.

Rutas de conectividad.

Las rutas de conectividad se diseñan por medio de un mapa de fricción en el que se tiene en cuenta el tipo de uso de suelo y la resistencia que este puede generar al tránsito de las especies, buscando así las rutas de menor costo para las especies entre los núcleos de conservación y los nodos de conectividad.

Se puede evidenciar según el análisis que existen potencialmente varios nodos en el sur del departamento, específicamente en la Sierra Nevada de Santa Marta, así mismo, se ven nodos en la Serranía de Perijá y en el Parque Nacional Natural La Macuira. Es importante entender que los nodos se ubican en los relictos de bosque natural que se encuentran en el departamento y que no se tienen en cuenta otros tipos de cobertura natural que pueden servir como nodos de conexión dependiendo de su funcionalidad como son los herbazales y los arbustales (Figura 8).



Tanto los nodos de conservación como las áreas núcleo están alejados de las diversas actividades antrópicas, los cuales representan atributos que dificultan los procesos de conexión y deben ser tenidos en cuenta para direccionar las estrategias de conservación, motivo que lleva a tener en cuenta este tipo de variables al momento de direccionar las estrategias de conservación.

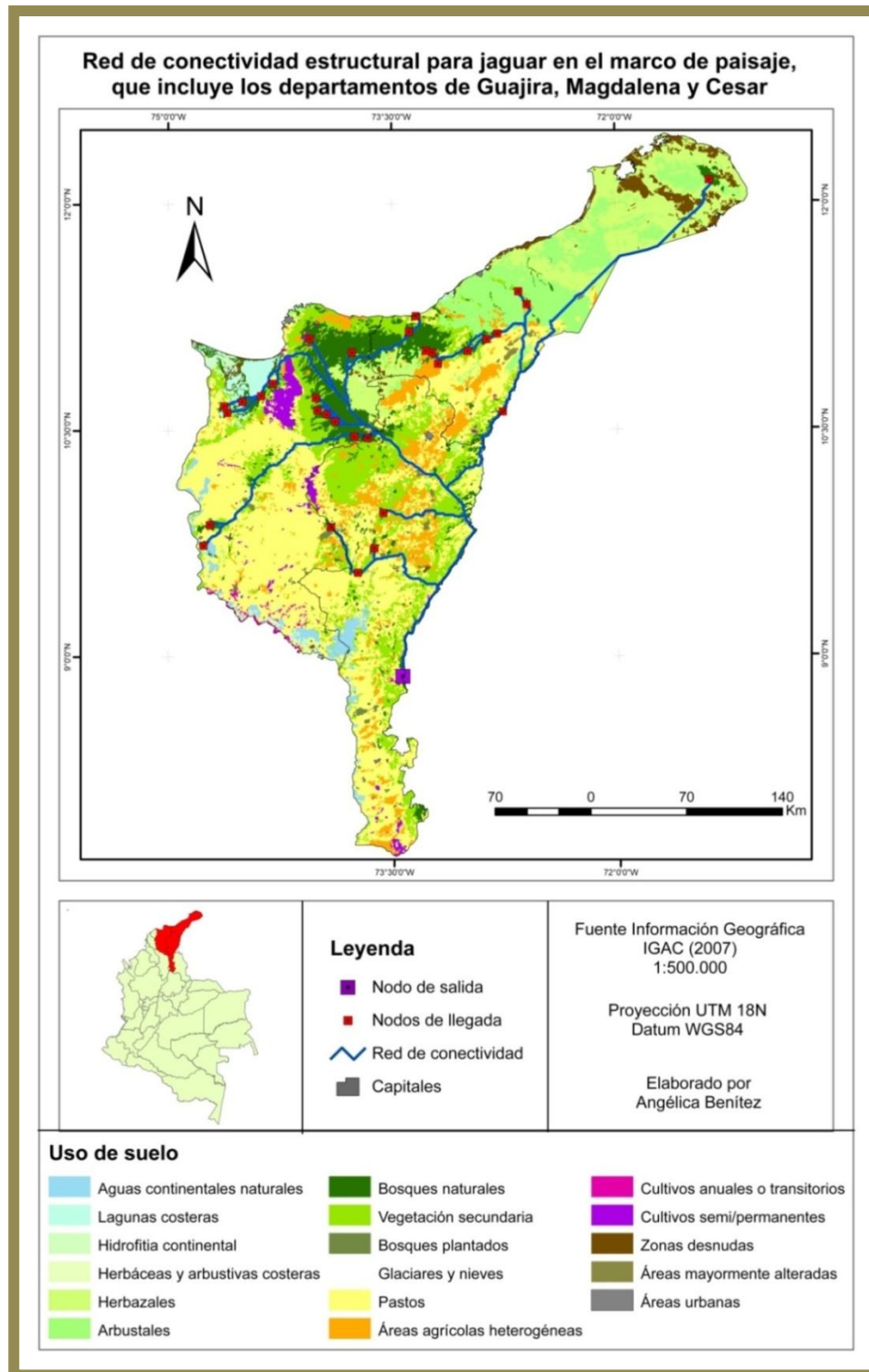


Figura 8. Red de conectividad estructural para el departamento de La Guajira, en el contexto de los departamentos del Magdalena y Cesar.

DIAGNÓSTICO DE CONFLICTO

La fase de diagnóstico se centró en el contacto directo con los pobladores locales, para lo cual se visitaron un total de 19 corregimientos en 12 municipios de la baja Guajira; la escogencia de las zonas visitadas se realizó teniendo en cuenta los modelos de hábitat potencial y los requerimientos y denuncias encontrados en la corporación, alcaldías y UMATAS. Así mismo, se desarrollaron tres talleres con los pobladores locales de las diferentes zonas, con el fin de entender las necesidades y percepciones de estos y sus relaciones con la fauna silvestre y los felinos; estos se llevaron a cabo en Palomino, Albania y Corralejas. Se realizaron un total de 151 encuestas semiestructuradas en 57 localidades pertenecientes a la baja Guajira (Figura 10); estas fueron realizadas por varios investigadores previamente entrenados en la metodología, con el fin de reducir al máximo la probabilidad de sesgo muestral (Figura 9).



Figura 9. Proceso de entrevistas realizadas en Conejo en el municipio de Fonseca.

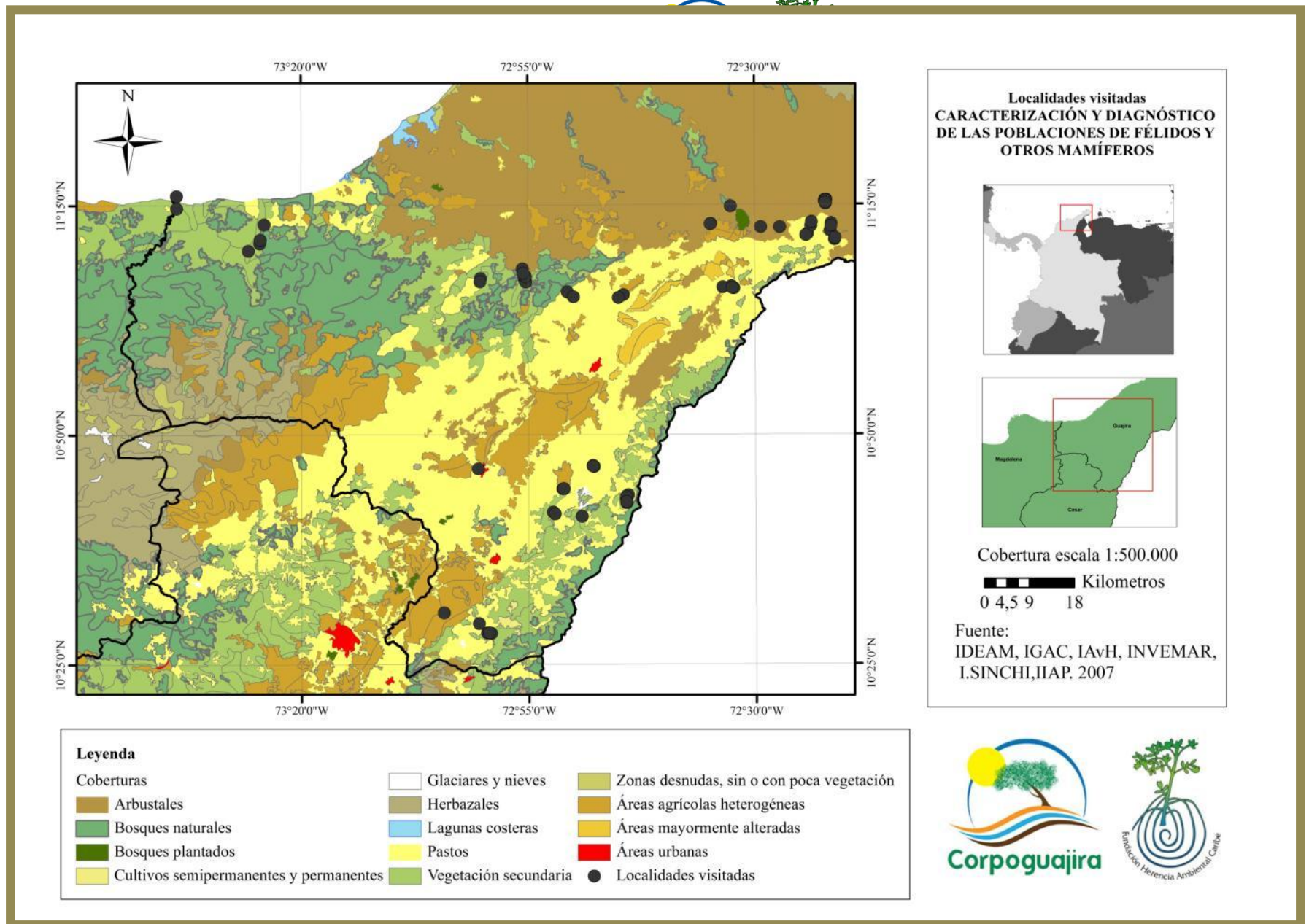


Figura 10. Ubicación de las localidades visitadas para realizar entrevistas durante la ejecución del proyecto.



El 82,1% de los entrevistados durante la fase de campo fueron hombres, los cuales desempeñan en su mayoría oficios relacionados con la agricultura (73,38%), dedicándose el 49,19% de los entrevistados exclusivamente a esta actividad, el 50,80% restante realiza otras actividades que pueden estar o no relacionadas con el sector rural, como es la cacería (7,25%), la ganadería (12,90%) y el comercio, entre otros. Aún cuando se ve que son pocos los entrevistados que presentan la caza como una actividad principal varios de ellos denotaron el uso de los recursos faunísticos de manera continua, sin llegar a realizar la venta del producto, cazando solo para alimentarse.

Se presentó una relación significativa entre el oficio de los entrevistados y el municipio en el cual se vive ($MV-G_2=131,10$; $p= 0,0001$), considerando que fueron 12 los municipios donde se realizaron las entrevistas, todos estos ubicados en la media y baja Guajira (Tabla 9). La cacería es un oficio asociado al municipio de Riohacha, mientras que las actividades agrícolas y agrícolas asociadas con o sin ganadería son más comunes en las zonas del sur del departamento; por su parte la ganadería como única actividad está más asociadas a los municipios de Maicao, Tomarrazón y Albania (Figura 11).

Las mujeres representan el 17,88% de los entrevistados, las cuales desarrollan labores relacionadas con la agricultura (11,92%) y el comercio, entre otros (33,3%). La diferencia existente entre la cantidad de hombres o mujeres entrevistadas radica en la técnica bola de nieve utilizada para la recolección de datos, ya que esta busca personas que hayan tenido o que tengan conflictos con la fauna silvestre o que aprovechen de alguna manera la fauna silvestre, como los cazadores, por medio de la referencia directa de los pobladores locales, siendo esta actividad realizadas principalmente por los hombres.

En el caso de las edades, la mayoría de los entrevistados se encontraban entre los 31 y 45 años (37,74%), seguido por personas que se encuentran entre los 46 y 60 años (29,80%), siendo muy pocos entrevistados quienes presentaron edades menores a los 30 años. El 30,46% de los encuestados no presentan ningún tipo de escolaridad, mientras la mayoría de los entrevistados tienen primaria como grado de formación (38,41%), siendo sólo el 9,27% los que poseen estudios técnicos o universitarios.

Tabla 9. Municipios, corregimientos y número de encuestas que se llevaron en la zona de muestreo

Departamento	Municipio	Corregimiento	Numero de entrevistas
La Guajira	Albania	Los Remedios	7
		Nueva América	5
		Albania	5
		Cuestecitas	5
		Porciosa	2
	Dibulla	Palomino	18
		Mingueo	11
	Distracción	Distracción	1
	El Molino	El molino	5
	Fonseca	Conejo	12
	Hatonuevo	El pozo	5
		Hatonuevo	5
	La Jagua del Pilar	La Jagua del Pilar	3
	Maicao	Carraipía	23
	Riohacha	Juan y Medio	6
		Tomarrazón	14
	San Juan del Cesar	Corralejas	11
	Urumita	Urumita	8
	Villanueva	Villanueva	5
	Total	12	19

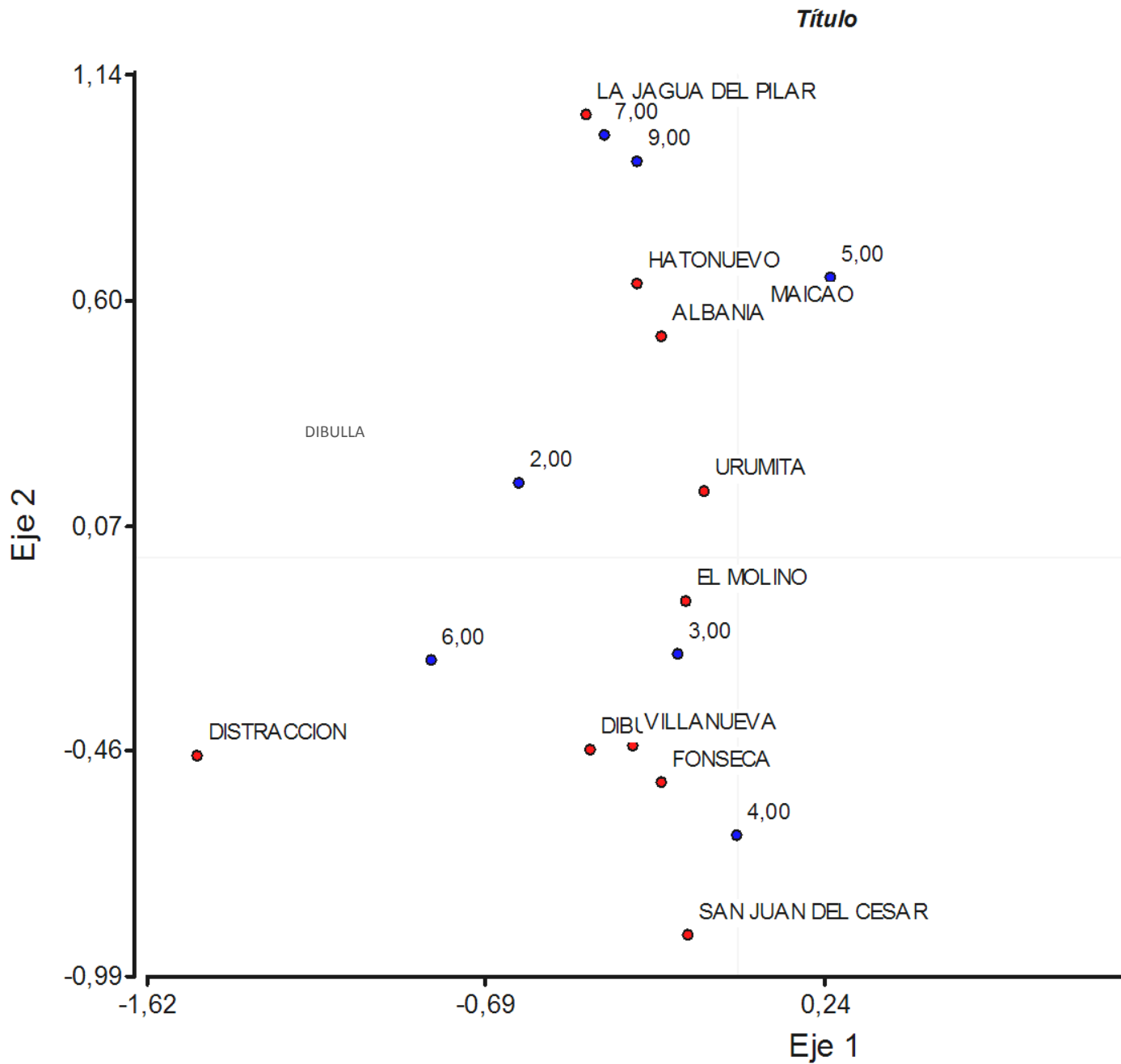


Figura 11. Análisis de correspondencia entre la actividad económica desarrollada por los entrevistados y el municipio. Caza y otros: 1, Multifuncion sin caza: 2, Agricultura: 3, Agricultura y ganadería: 4, Ganadería: 5, Agricultor y otro oficio: 6, Agricultura y manejo forestal: 7, Manejo forestal: 8, Otros: 9.



El origen étnico fue dominado por la raza mestiza con el 90,06%, seguido por los indígenas 5,29%, siendo sólo el 4,63 afrocolombianos. En general no se encontraron relaciones entre la edad y las actividades que practican, la presencia de caza o el uso en general de recursos, no siendo la edad uno de los factores determinantes para las actividades que generan conflicto con las fauna silvestre.

La mayoría de personas que fueron entrevistadas han vivido más de veinte años en la zona (57,61%) y sólo el 23,17% de los encuestados viven hace menos de 10 años, lo cual permite evidenciar la percepción de los encuestados sobre la situación actual de la fauna de la zona, permitiendo entender los cambios ocurridos en la zona con relación a la fauna silvestre. Así mismo, estos han presenciado todo el proceso del conflicto armado, siendo varios víctimas directas o indirectas del proceso y entre estos algunos tuvieron que salir de sus tierras como resultado de las situaciones de violencia.

Existe una relación significativa ($MV-G_2=51,46$; $p=0,0004$) entre el municipio en el cual se realizó la entrevista y la afirmación a actividades de caza, siendo interesante la distribución de las respuestas. Hacia la zona del municipio de Dibulla, en las localidades de Palomino y Seywiaka, las personas no responden a la pregunta, mientras que en los demás municipios se encuentran las respuestas divididas, encontrándose varias localidades donde la caza si es común y se practica de manera activa, como en Urumita, San Juan del Cesar, Hatonuevo, Riohacha y la Jagua del Pilar. En Palomino la presencia de caza y actividades relacionadas se han vuelto en parte un tabú, posiblemente como resultado de los procesos de concientización y educación ambiental que se han venido desarrollando en esta zona, tanto por las entidades de control departamentales como por la presencia de reservas naturales privadas y estatales y la continua acción de organizaciones no gubernamentales y CORPOGUAJIRA.

Los municipios con mayor número de cazadores se concentraron en los municipios de Maicao 8,6% y Riohacha 9,27%. Al preguntarle a los encuestados por sus labores cotidianas pocos contestaron que eran cazadores, pero al realizar otras preguntas acerca de la cacería en la zona el 60,24% de los encuestados ejercen la cacería como otra fuente de ingreso (Figura 12). De la misma manera, al preguntarle si en su comunidad existía la cacería el 88,74% respondió afirmativamente, planteando además, según el 56,29% de estos, que la cacería ha disminuido en los últimos 10 años.



Figura 12. Ejemplos de casos de cacería en el departamento encontrados al realizar las visitas a los pobladores locales.

Se encontró una relación significativa entre el oficio que los entrevistados practican y si estos son o no cazadores, ya sea como oficio o de manera esporádica para consumo ($MV-G2=32,35$; $p= 0,0036$). Las personas que reportan la ganadería y el uso de recursos forestales como actividades principales están más relacionadas con la caza de consumo, mientras que las personas dedicadas a la agricultura o a la agricultura como actividad principal, no reportan el uso continuo de animales silvestres como consumo.

Así mismo, existe una relación significativa entre el número de personas reportadas cazando por los entrevistados y el municipio ($MV-G2=81,31$; $p=0,0005$), siendo Riohacha donde se reportan un mayor número de cazadores; según los entrevistados, existen en su localidad más de 15 personas dedicadas a esta actividad, mientras que para la zona de Dibulla, Villanueva, Albania y la Jagua del Pilar el reporte de cazadores es menor.

En cuanto al mercado, existe una relación significativa entre la percepción de las personas hacia la existencia de demanda por los productos provenientes de la cacería y los usos de los animales cazados ($MV-G2=42,20$; $p=0,0001$). Aquellos que piensan que en la zona sí existe una demanda por este tipo de productos, evidencian que en su mayoría son usados por la carne, ya sea para consumo o para venta, al igual que sus partes

En cuanto a la percepción que tuvieron las personas encuestadas sobre los cambios en la fauna silvestre en los últimos 10 años, se presentan diferentes puntos vistas: el 55,62% de los entrevistados piensa que la fauna silvestre ha aumentado, mientras que el



26,49% piensa que ha disminuido. No existe ninguna relación entre la edad y la percepción de los cambios de fauna, ya que en su mayoría todas las personas entrevistadas han vivido en la zona toda la vida. Tampoco hay una relación entre la percepción de los cambios de la fauna y su oficio u origen.

Por otro lado, sí existe una clara relación entre la disminución de la caza y las razones que los entrevistados atribuyen a esto ($MV-G_2=60,17$; $p=0,0003$). Las personas que piensan que la fauna ha disminuido atribuyen esta disminución a los eventos de conflicto civil recientes, a la reducción de los hábitats naturales y a la cacería con perros. Algunas de las personas que piensan que la fauna ha aumentado atribuyen esta situación a la percepción de que los animales realmente no hacen daño (y por lo tanto no hay que acabar con ellos) y a que puede evidenciarse una recuperación de los hábitats. Específicamente, un 30,46% de personas atribuyen la disminución de la cacería como factor vital para la recuperación de las especies. En contraste, se pueden ver razones que explican su decrecimiento, tales como los procesos de desplazamiento y disminución del hábitat (5,96% y 6,62%, respectivamente). La marcada diferencia entre el pensamiento de las personas está mediado a la ubicación, ya que los procesos de caza y conservación son diferentes entre zonas. El frente de la Sierra que da contra el mar Caribe ha avanzado en un proceso de cuidado de la fauna y los recursos como resultado de la presencia de diversas instituciones y las distintas figuras de conservación existentes, como las reservas indígenas y el Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta, lo cual ha llevado a que se presente un cambio en la percepción de los pobladores hacia la fauna silvestre, siendo común encontrar comentarios de disminución de caza y aumento de fauna. Por el contrario, en la zona de Fonseca y San Juan del Cesar es evidente el proceso de transformación de coberturas naturales para dar paso a unidades productivas, siendo común encontrar cazadores y una disminución en la fauna silvestre.



Figura 13. Imagen de un poblador local mostrando parte de animales cazados (*Mazama americana*) para consumo en su finca.

Del total de las 151 encuestas, se registraron 57 con información acerca de las fincas, donde se recopiló información acerca de la caracterización de las mismas en cuanto a su tamaño, años de tenencia, tipos de cultivos, rotación de la finca y alternativas en procesos de ganadería como en agricultura, entre otras; esta información será analizada con el fin de entender cuáles son las principales variables que potencian las situaciones de conflicto.

Análisis de situaciones de conflicto

Los conflictos relacionados con la fauna silvestre que existen en los municipios evaluados de La Guajira, en relación a la frecuencia de ataques por parte de la fauna silvestre a los animales domésticos, se ha convertido en una problemática común, ya que el 50,99% de los entrevistados, reportan entre uno y dos ataques de animales silvestres por año; de igual manera, cerca del 23% de las personas piensa que el problema se ha incrementado en los últimos diez años.



Este tipo de conflicto se presenta principalmente en áreas degradadas y particularmente en zonas donde los campesinos están retornando, pero que habían sido abandonadas durante los años de la violencia. La mayoría de ataques registrados por parte de felinos se presentan en los municipios de Fonseca y San Juan del Cesar; ambas zonas, según los análisis geográficos, muestran los mayores grados de alteración en cuanto a las coberturas naturales. Al preguntar si creen que los conflictos entre fauna silvestre y unidades productivas a lo largo de los últimos 10 años ha presentado algún tipo de tendencia, se encontró que la mayoría no tienen conocimientos acerca de los conflictos ocasionados por estos animales, siendo sólo el 22,51% de las personas las que consideran que esta problemática ha aumentado y tan sólo el 19,20% consideran que esta problemática está igual o ha disminuido. Al preguntar a los encuestados el motivo o la razón por qué los conflictos han cambiado en los últimos años, la mayoría de personas planteó una respuesta específica para este suceso (76,15%).

Gran parte de la problemática encontrada en la zona se relaciona directamente con la tenencia de animales domésticos en condiciones de descuido, lo cual potencia las situaciones de conflicto con fauna silvestre. La mayor parte de los pobladores de la zona mantienen algún tipo de animal doméstico, siendo los animales más comunes en cuanto a tenencia, las vacas y los pollos (54,30 y 51,66%, respectivamente), estos animales de igual manera, son los que presentan los más altos valores de ataques por parte de fauna silvestre; de igual manera se reporta en gran medida la tenencia de cabros o chivos (49,01%; Figura 14).

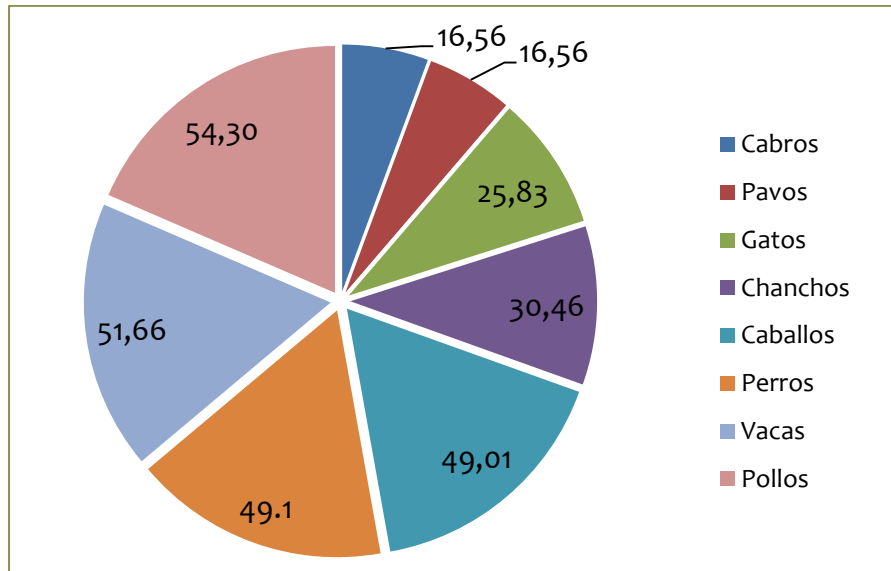


Figura 14. Porcentaje acumulado de personas que poseen algún tipo de animales domésticos según las entrevistas realizadas.

Estos animales pueden o no ser el principal suplemento alimenticio o productivo de los pobladores, quienes e acuerdo con las visitas realizadas corresponden a pequeños productores propietarios de fincas pequeñas que se encuentran en zonas aledañas a parches de coberturas naturales o de vegetación secundaria.

El número de animales que la gente posee varía en gran medida dependiendo del tamaño de sus tierras y de las capacidades económicas de estos. Al analizar a las personas que reportan tenencia de animales domésticos en sus predios, se reportó una abundancia más alta para las vacas y los pollos por persona entrevistada. La existencia de propietarios que cuentan con grandes cantidades de animales se ve reflejada en la gran desviación estándar de los valores reportados de especies como cabros, vacas y pollos, reportándose en general personas con pocos animales, y que además no cuentan con sistemas tecnificados de manejo. Son pocos los propietarios que tienen más de 100 vacas o pollos, y estos generalmente tienen un mayor poder económico, razón por la cual tienen menos problemáticas ya que hacen un mejor manejo de sus fincas. Por el contrario los pequeños propietarios no tienen ni la capacitación ni las instalaciones para poder proteger efectivamente sus animales.

Tabla 10. Promedio de tenencia de animales domésticos por los entrevistados.

Tipo de animal doméstico	Media	Mediana	Desviación estándar
Gatos	2,88	1	4,28
Perros	3,30	3	2,03
Caballos	3,59	2	5,01
Chanchos	4,66	2	5,22
Pavos	4,67	3	5,51
Cabros	25,52	19	25,60
Vacas	28,63	16	48,53
Pollos	33,51	25	38,51

Los animales que presentan el mayor número de eventos de ataque son igualmente las especies más abundantes (vacas y pollos), siendo estas atacadas en su mayoría, según los pobladores, por distintas especies de felinos (*Panthera onca*, *Leopardus spp*, *Puma concolor* y *P. yagouaroundi*).

En los sectores de Fonseca y San Juan del Cesar se reportó la mayor cantidad de conflictos entre felinos silvestres y pobladores locales. Debido a esto, se realizaron visitas puntuales a los corregimientos de Conejo en Fonseca y Corralejas en San Juan del Cesar. La problemática en esta zona presenta características similares a las encontradas en otros lugares del Caribe, siendo el estado de conservación de la zona y el no adecuado manejo de las unidades productivas, probablemente las principales razones de la presencia de conflictos con fauna silvestre y especialmente con felinos.

Se ha evidenciado una relación significativa entre los eventos de conflicto y la ubicación de los mismos ($MV-G_2=61,22$; $p < 0,0001$; Figura 15), encontrándose relacionado los eventos de conflicto con los municipios de Fonseca, San Juan del Cesar, El Molino, Hatonuevo y Distracción, situación que se puede evidenciar en la tabla de reportes de ataques del departamento (Tabla 11).

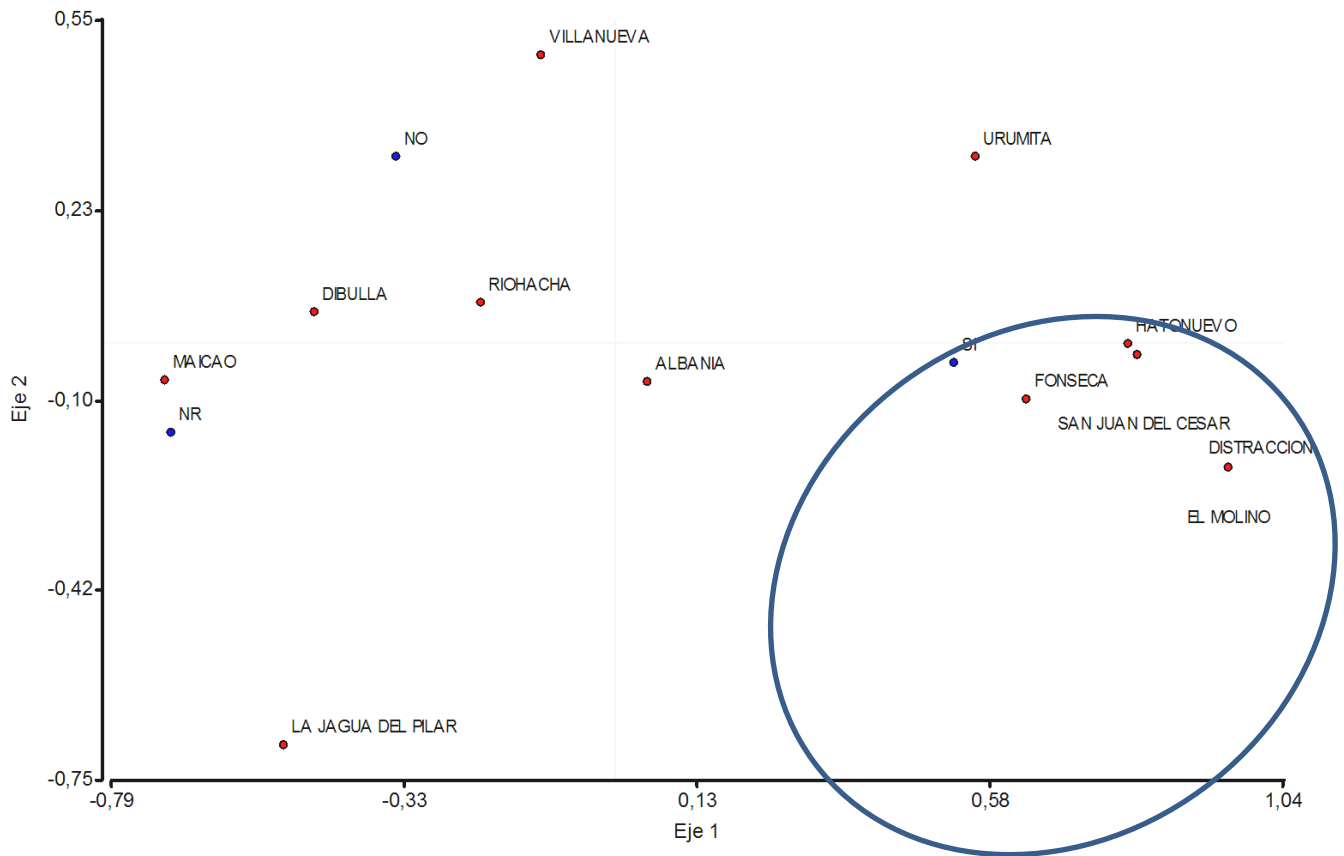


Figura 15. Análisis de correspondencia entre la presencia de eventos de conflicto entre pobladores locales y fauna silvestre y el municipio.

De igual manera existe una relación significativa entre el oficio que desempeña el entrevistado y la presencia de ataques ($MV-G2=36,81$; $p=0,0008$), siendo esto normal teniendo en cuenta que la personas que presentan ataques son aquellas que tienen la ganadería o la tenencia de animales como una de sus actividades económicas.

Así mismo, el consumo de carne de monte y la presencia de cacería se relacionan significativamente con la presencia de conflicto, siendo las personas que tienen los más bajos valores de consumo de carne de monte los que están presentando mayor relación con la presencia de ataques ($MV-G2= 19,85$; $p=0,0030$).

Tabla 11. Ataques identificados en el departamento de La Guajira por medio de encuestas

Municipio	Corregimiento	Entrevistado	Animales atacados	Especie de Felino	Fecha
Albania	Los Remedios	Edgar Cifuentes	1 vaca	Jaguar	
	Nueva América	Cesar Domínguez	4 pollos	Jaguar y Tigrillos	may-10
	Albania	Felipe Ramón Pinto	Pollos	Tigrillos	
	Nueva América	Nolberto Romero	7 Pollos	Tigrillos	sep-10
Dibulla	Mingueo	Enrique Espinoza	1 Cerdo	Jaguar	
	Seywiaka	Rosa Elia	5 Cerdos	Jaguar	
	Mingueo	Héctor Raúl López	Pollos	Tigrillos	
	Mingueo	Carlos Julio Olaya	Pollos	Tigrillos	
Distracción	Distracción	Oscar Rodríguez	2 Vacas	Jaguar	
Fonseca	Conejo	Juvenal Coronel	1 Vaca	Jaguar	ago-10
	Conejo	Marta Castillo	1 Vaca	Jaguar	sep-10
	Conejo	Angélica Viañe	50 cabros	Jaguar y Puma	mar-10
	Conejo	Eduardo Villegas	Pollos	Gato Pardo	sep-10
	Conejo	Aura Rosado	Pollos	Gato Pardo	jun-10
	Conejo	Víctor Manuel Carrillo	Pollos	Gato Pardo	ago-10
	Conejo	Víctor Manuel Carrillo	Pollos	Tigrillos	ago-10
	Conejo	Víctor Manuel Carrillo	2 Caballos	Puma	nov-09
	Conejo	José Manuel González	1 Vaca	Jaguar	ago-10
	Conejo	José Manuel González	1 Caballo	Jaguar	ago-10
	Conejo	Manuel Cantillo	Pollos	Gato Pardo	jun-10
	Conejo	Anais Arciniega	Pollos	Gato Pardo	may-10
	Conejo	Anais Arciniega	2 Caballos	Jaguar	oct-09
	Conejo	Alveiro Pinto García	Pollos	Gato Pardo	mar-10
	Hatónuevo	EL Pozo	Luis Alfonso Ortiz	1 ternero	Jaguar
Cerro Alto		Saul Espinegro	Pollos	Tigrillos	
Guamachito		Jesús Pusana Duarte	Pollos	Tigrillos	ago-10
Maicao	Carraipía	Juan José Altamar	Pollos	Gato Pardo	
	Carraipía	Evert Bolaño	1 Cabro	Jaguar	ago-09
Riohacha	Tomarrazón	Jimmy Domeles	1 Vaca	Jaguar	
	Tomarrazón	Glindon Gómez	1 Vaca	Jaguar	ene-01
	Tomarrazón	Luis Enrique Gómez	5 cabros	Jaguar	
San Juan del Cesar	Corralejas	Eladio Tirado	5 Vacas	Jaguar	ene-10
	Corralejas	José Mendoza Mejía	2 Cabros	Jaguar	may-10
	Corralejas	María Cecilia Ospina	1 Caballo	Jaguar	oct-09
	Corralejas	Alfonso Mejía	2 vacas	Jaguar	feb-10
	Corralejas	Jorge Orozco	Pollos	Zorros	sep-10
	Corralejas	Arnavis Ortega	Pollos	Tigrillos	feb-10
	Corralejas	Arnavis Ortega	1 Caballo	Puma	feb-10
	Corralejas	José Tirado Gómez	5 Vacas	Jaguar	ene-09
	Corralejas	Xavier Enrique Quintero	Pollos	Tigrillos	jun-10
Corralejas	Alfredo Ayes	6 vacas	Jaguar y Puma	ago-10	

Municipio	Corregimiento	Entrevistado	Animales atacados	Especie de Felino	Fecha
	Corralejas	Alfredo Ayes	Pollos	Gato Pardo	jun-10
	Corralejas	Alfredo Ayes	Pollos	Tigrillos	jun-10
	Corralejas	Alfredo Ayes	1 caballo	Jaguar	sep-10
	Corralejas	Alfredo Ayes	10 cabros	Jaguar	ago-10
Urumita	Urumita	Rafael Maestre	1 vaca	Jaguar	sep-10
	Urumita	Rafael Duarte	Pollos	Tigrillos	
	Urumita	José Enrique Liñan	1 Caballo	Jaguar	
Villanueva	Sierra Negra	Rafael Francisco Cárdenas	Pollos	Tigrillos	

De igual manera los análisis de las entrevistas mostraron que la caza no es una variable determinante hacia la presencia de ataques, no existiendo relaciones significativas entre si existe caza, número de cazadores o cambios en la caza con relación a la presencia de ataques por parte de la fauna silvestre.

Con el fin de determinar si es la abundancia de las especies de presas las que explican la presencia de conflicto entre fauna silvestre y unidades productivas, se analizaron las percepciones de los pobladores en relación a la abundancia de las presas de los felinos. A partir de las encuestas se determinó que en los lugares donde se presentan los mayores reportes de abundancia de especies que actúan como presas de Jaguar, y que al mismo tiempo son en general apetecidos por los pobladores (Ñeque, Saíno, Venado, Guartinaja), aunque esto no signifique que los están cazando para consumo, es donde se presentan los eventos de conflicto, mientras que en otras áreas donde las abundancias reportadas por los entrevistados son menores los conflictos no son tan comunes (Figura 16).

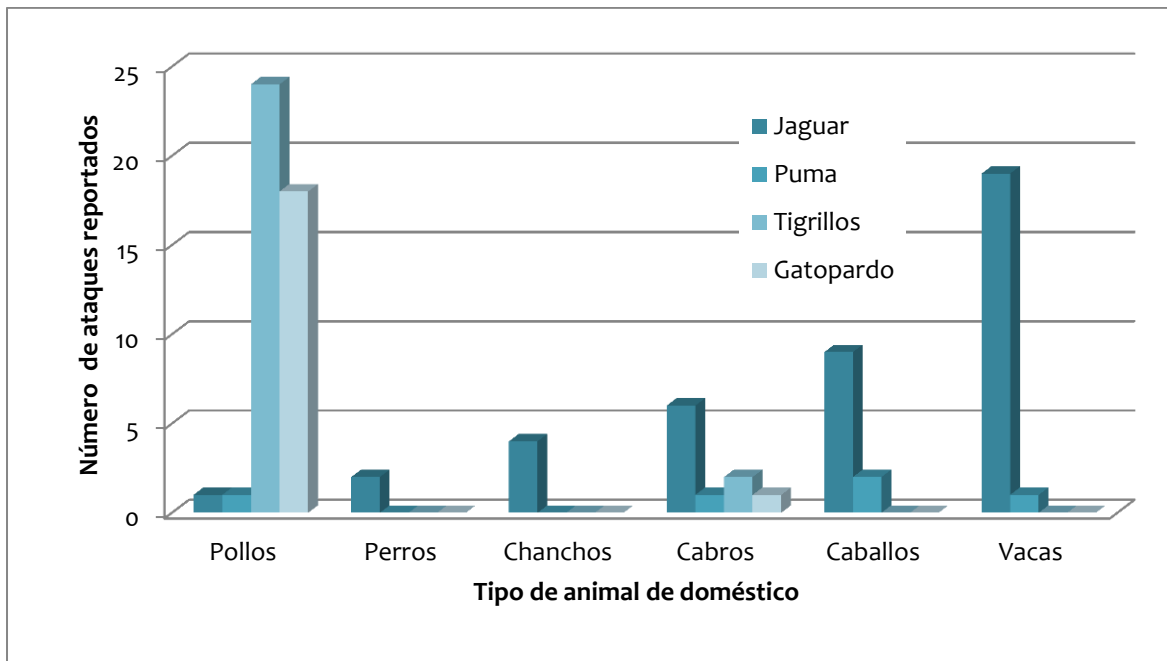


Figura 17. Ataques reportados a animales domésticos por parte de los felinos silvestres en La Guajira.

Especies que pueden ser depredadas por varios de estos animales, como son los cerdos o chanchos y los perros, sólo son reportadas como atacadas por jaguares. Según la distribución de los dos grandes felinos (*Panthera onca* y *Puma concolor*), estas son simpátricas y en otras zonas de la Sierra se han reportado en las mismas áreas (Fundación Herencia Ambiental Caribe y ProCAT Colombia, 2009), pero aun así, los reportes de ataques recaen en su mayoría sobre el Jaguar. Esto puede estar directamente relacionado con la percepción de los entrevistados ante estas especies, siendo el Jaguar una especie más carismática y en ocasiones más temida, atribuyéndole a éste los diversos ataques, aún cuando hayan sido cometidos por especies distintas.

Teniendo en cuenta la información brindada por los entrevistados, se realizaron mapas de distribución de los ataques con el fin de evidenciar patrones de conflicto para las especies de felinos. Al ver la distribución de los ataques podemos encontrar un patrón, debido a que estos principalmente se concentran en la zona sur oriental del departamento, zona que se caracteriza por presentar las mayores áreas de manejo agrícola y ganadero y los más altos niveles de degradación y transformación de coberturas (figuras 18 a 22); así mismo, es la zona que permite la conexión de la SNSM con la Serranía del Perijá, dos de las áreas prioritarias de conservación del Caribe colombiano.



Si se observan los mapas de conflictos reportados para las especies de felinos grandes (Jaguar y Puma), se puede evidenciar que tales eventos se encuentran concentrados en una misma zona y generalmente ocurren en los sitios de borde entre unidades naturales o seminaturales y áreas transformadas. Esto nos muestra la misma relación que se venía discutiendo anteriormente, ya que al parecer la variable determinante en la presencia de conflicto no está relacionada ni con la caza ni con la presencia de especies, sino con el estado de las coberturas naturales y los procesos de fragmentación que son comunes en esta zona.

Aún cuando los conflictos con felinos grandes son los de mayor impacto económico, los tigrillos son reportados en casi todas las zonas visitadas, siendo estos los causantes de la mayor parte de denuncias de ataques a animales domésticos de corral, como son los pollos y los pavos. Esta es una problemática que no es tan evidente, ya que las denuncias y eventos de retaliación a estas especies no son comunes, pero las dimensiones del conflicto son ciertas y un análisis a mayor profundidad es necesario.

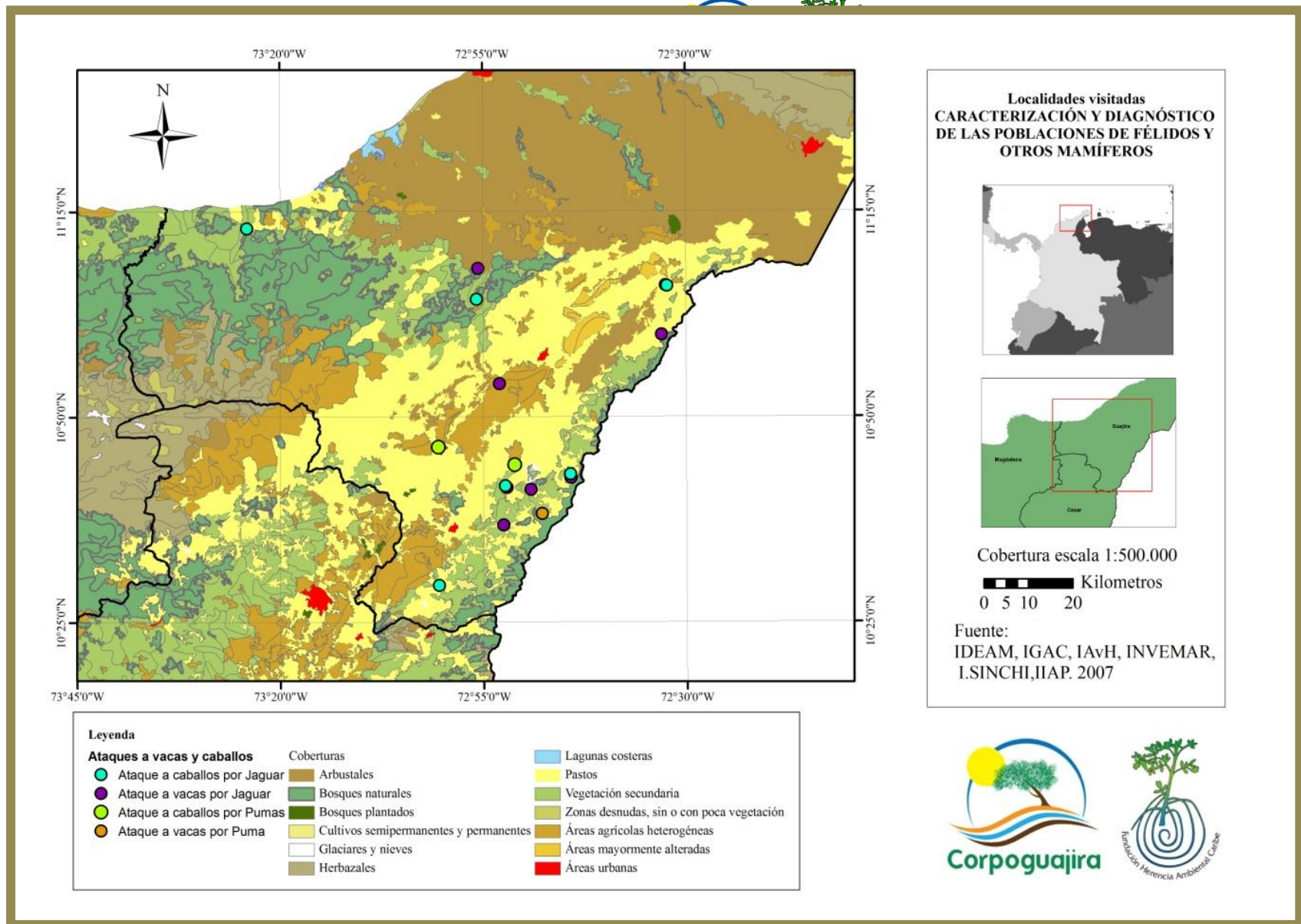


Figura 18. Ataques a caballos y vacas por parte de Jaguar y Puma según los reportes de los pobladores locales.

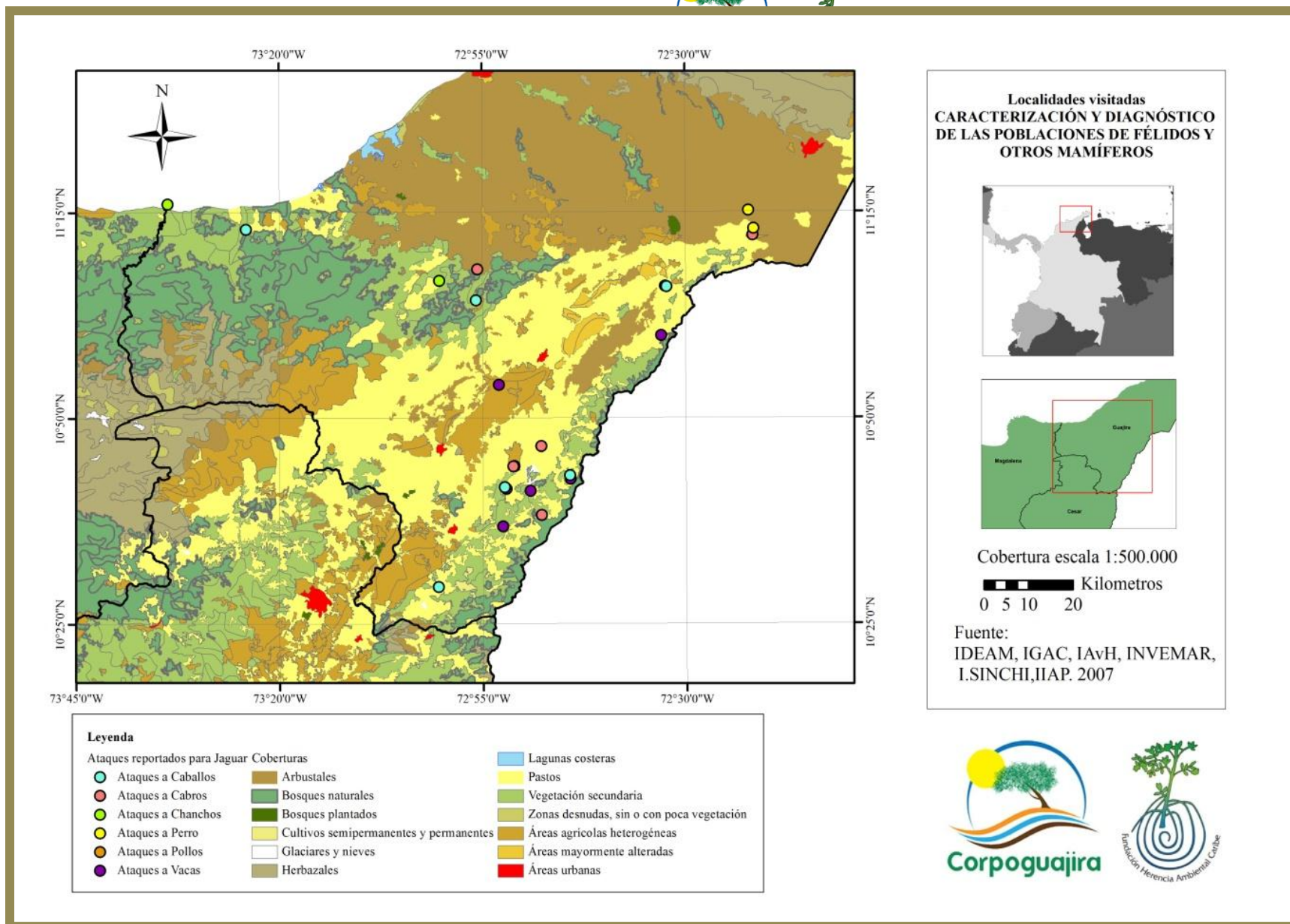


Figura 19. Reporte de ataque a animales domésticos por Jaguar según los pobladores locales.

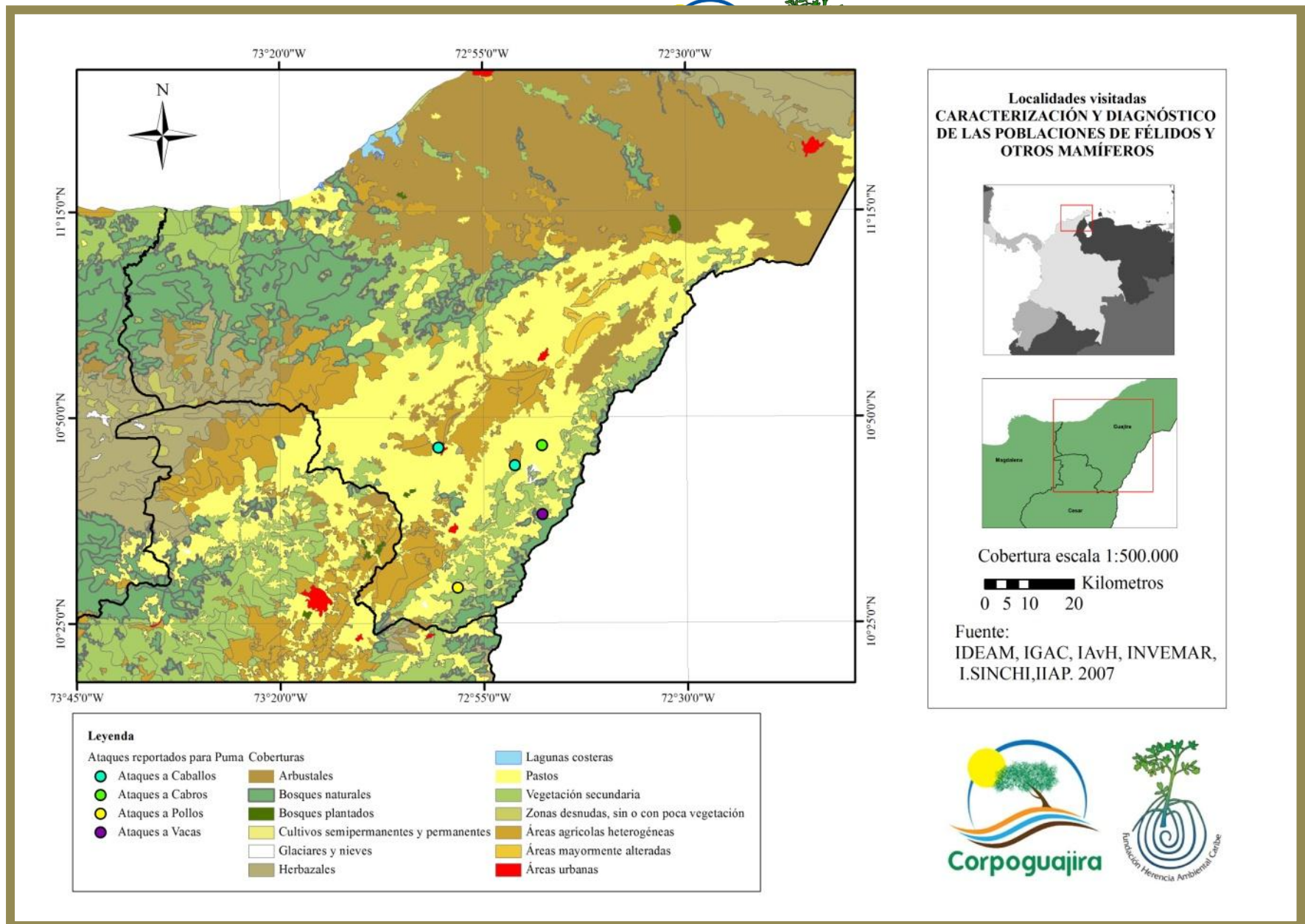


Figura 20. Reporte de ataque a animales domésticos por Puma según los pobladores locales.

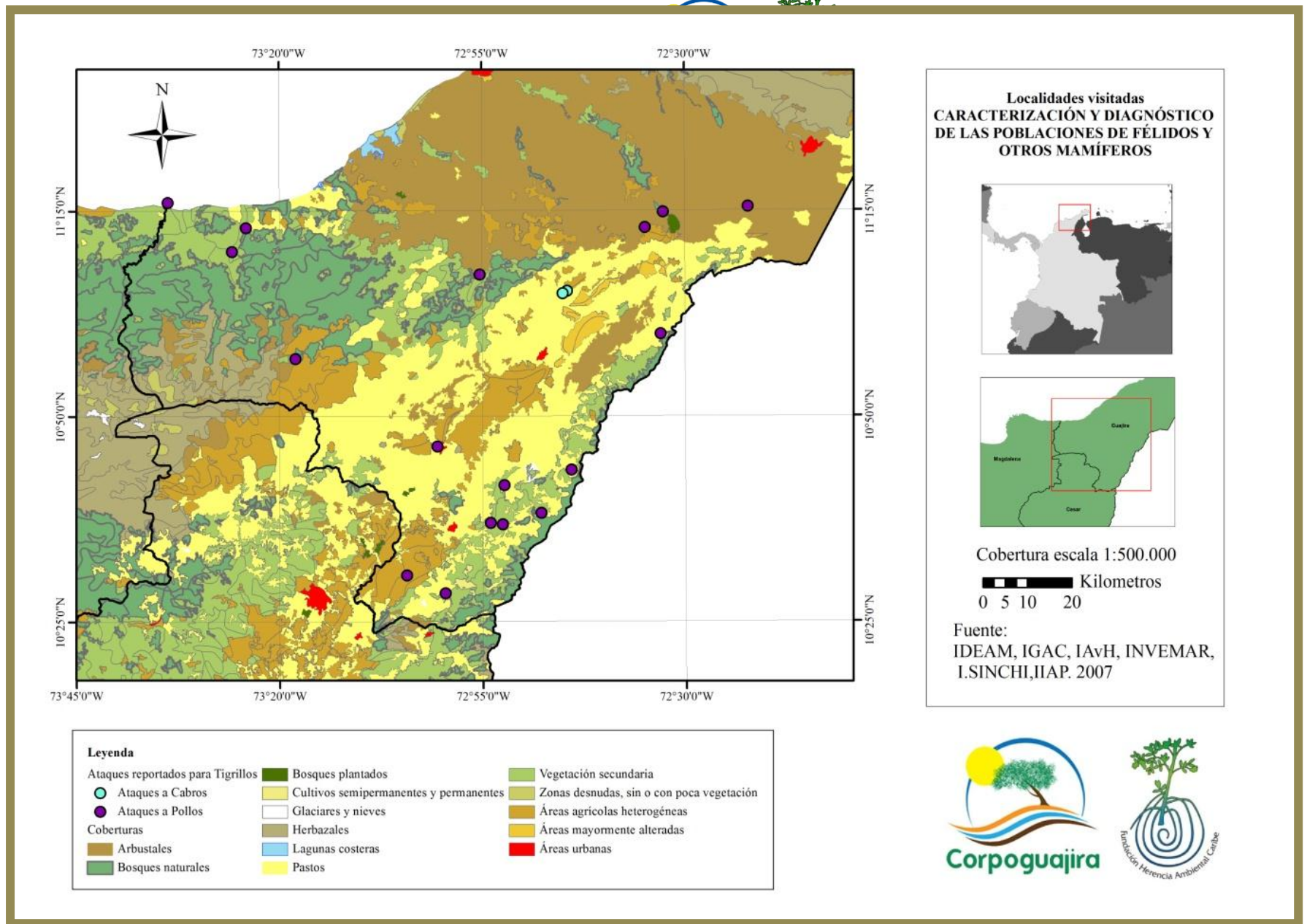


Figura 21. Reporte de ataque a animales domésticos por Tigrillos según los pobladores locales.



Caracterización de unidades productivas

Se realizaron un total de 56 encuestas enfocadas a conocer el manejo que realizan los pobladores locales de La Guajira en sus fincas. Estas entrevistas se enfocaron a conocer las diversas unidades productivas presentes en las fincas, y a intentar dilucidar qué factores relacionados con el manejo son aquellos que potencian la presencia de conflicto en la zona.

En general los propietarios entrevistados y los pobladores locales de la zona son propietarios de predios menores a 50 Hectáreas (57%), con una baja tenencia de animales silvestres, si bien un alto porcentaje de las personas entrevistadas reporta predios de más de 100 hectáreas (25%). Esto es relevante teniendo en cuenta que las medidas de manejo para aliviar el conflicto deben estar dirigidas a responder las necesidades tanto de pequeños como de grandes productores. En cuanto al tiempo de tenencia de las tierras, se puede observar que la mayor parte de los entrevistados (43%) tiene sus tierras desde hace más de 10 años, conociendo claramente los cambios presentes en la zona.

La mayoría de las personas entrevistadas (60%) afirman tener un porcentaje de sus predios destinados a los potreros. En general las zonas destinadas a potreros dentro de las fincas son pequeñas, con un área menor a 20 hectáreas. El 72% de los entrevistados tiene ganado, pero sólo el 60% cuenta con un área destinada a su manejo. Es decir que si bien la tenencia de ganado es una generalidad, parece ser que el ganado no cuenta con un sitio específico dentro de la finca.

La mayor parte de los pobladores no identifican unidades de bosque dentro de sus predios (59%), y sólo un 30% reconoce la presencia de áreas denominadas como bosque; aún así, unidades de vegetación secundaria que cumplen funciones importantes para el mantenimiento de la biodiversidad y que son usados por las distintas especies de carnívoros, no son considerados por los pobladores como bosques y son utilizados en ocasiones para mantener los animales domésticos (**Figura 22**). De igual manera, la mayoría de las personas no reportan en sus tierras áreas de pastos (59%), siendo las áreas de forrajeo los pocos potreros y las áreas aledañas, sin tener pastos mejorados o sembradíos de variedades especiales para mantener las especies de ganado.



Figura 22. Ganado mantenido dentro de las unidades de bosque secundario en un predio en el corregimiento de Conejo.

Así mismo, la mayoría de los pobladores entrevistados mezclan diversas unidades productivas y no se dedican exclusivamente a la tenencia de animales domésticos, sino que lo articulan en mayor o menor medida con diversos cultivos, reportando el 76% cultivos en sus predios, siendo los productos más comunes el maíz, la yuca y el plátano.

Con el fin de conocer las medidas de manejo existentes en las zonas relacionadas con prácticas de ganado, se consultó si existían prácticas en sus fincas relacionadas con el mejoramiento de los pastos para alimentar sus animales, el manejo de potreros con cercas vivas, entre otros. A estas preguntas, la mayoría de las personas respondió de manera negativa, siendo poco común el uso de estas estrategias de manejo (**Tabla 12**).

Tabla 12. Uso de alternativas de mejoramiento de unidades productivas ganaderas

Estrategia de manejo	No	Sí	NR
Uso de bancos forrajeros	89	11	0

Estrategia de manejo	No	Si	NR
Ensilaje	89	11	0
Árboles en potreros	38	52	10
Carcas vivas	52	38	10
Rompe vientos	89	11	0
Árboles forrajeros	77	13	10
Forraje en pastoreo	89	11	0
Compostaje	89	11	0
Agricultura orgánico	89	11	0
Proceso de certificación	89	11	0
Estrategias de sombra	82	7	11

Al analizar si las distintas características de las fincas pueden ser variables que potencian las situaciones de conflicto, no se encontraron relaciones significativas entre estas y la presencia de ataques, ni con los tamaños de potreros. Las variables relacionadas con las estrategias de manejo y con los tamaños de las distintas unidades productivas se tuvieron en cuenta con el fin de determinar si alguna de estas era la variable que se relacionaba con la presencia de ataques, encontrándose que no existen relaciones significativas entre esta situación y el tamaño de finca ($MV-G_2=1,25$; $p=0,9961$), el tamaño de los potreros ($MV-G_2=5,19$; $p=0,9513$), el tamaño de los cultivos ($MV-G_2=8,89$; $p=0,7122$), y el tamaño de bosques ($MV-G_2=9,32$; $p=0,6754$).

Esto muestra que aún cuando existen diversas razones que son aceptadas como posibles potenciadores de conflicto (ProCAT & CORPOCESAR 2010), en esta área no son las que definen y determinan la presencia de conflicto. La ubicación geográfica fue la variable más relacionada con los eventos de conflicto, pues se encontró una relación significativa entre la ubicación y la presencia de los ataques al analizar sólo las personas entrevistadas de las fincas ($MV-G_2=32,28$; $p=0,0404$), siendo esta la misma relación que se había previamente encontrado al analizar todas las encuestas realizadas durante el proyecto (Figura 23).

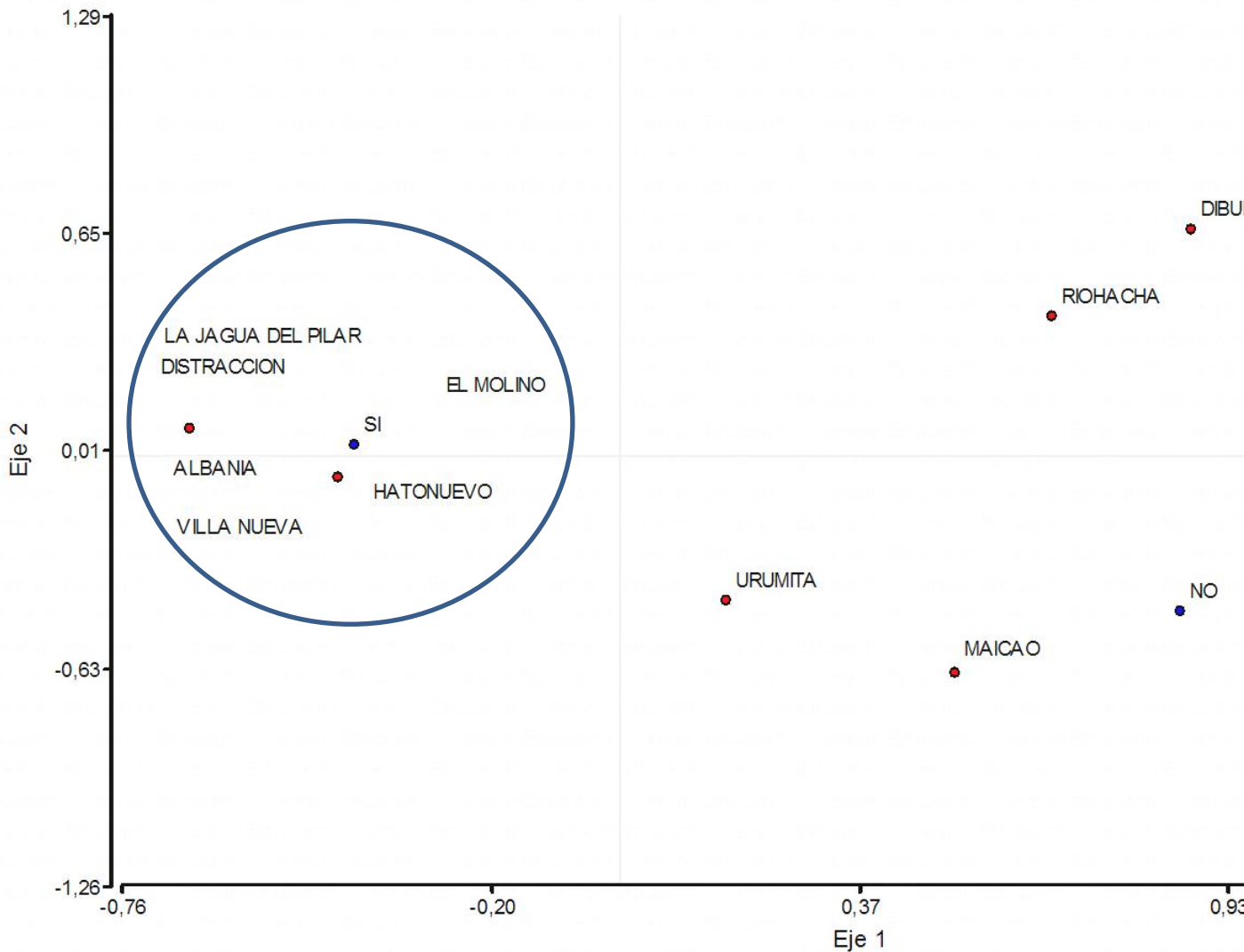


Figura 23. Análisis de correspondencia entre la presencia de conflicto con fauna silvestre y el municipio en el cual se realizó la entrevista.

Se puede observar que la relación existente entre las personas entrevistadas para la caracterización de fincas que han tenido situaciones de conflicto con fauna silvestre y el municipio en el que se ubican mantienen una relación, encontrándose de nuevo varios de los municipios del margen sur oriental del departamento asociado a estos eventos.

Se hace prioritario profundizar en el análisis de la situación en esta zona, con el fin de conocer qué otras variables de manera específica afectan las fincas y empezar a implementar acciones puntuales de manejo y monitoreo del área para disminuir efectivamente la problemática.

Descripción de las fincas con ataques recientes.

En los sectores de Fonseca y San Juan del Cesar se reportó la mayor cantidad de conflictos entre felinos silvestres y pobladores locales, lo cual era de esperarse teniendo en cuenta el estado de conservación de las coberturas naturales sobre ese frente de la Sierra Nevada y sobre la Serranía de Perijá.

De manera puntual se revisaron tres casos de ataques ocasionados recientemente por Jaguar en los corregimientos del Conejo y de Corralejas, donde se realizaron diagnósticos de los ataques y diagnósticos de las zonas de ataque (Tabla 13). Los primeros ataques revisados fueron en la localidad de Monte Cristo en el corregimiento de Corralejas en la finca del señor Enrique Ayes, ya que es una de las personas más afectadas en el corregimiento.

Tabla 13. Ataques puntuales en la zona de estudio

Localización	Fecha del ataque	Animal depredado	Diagnostico del ataque	Zona del ataque
Vereda Las Colonias Conejo Fonseca	Sep 2 2010	Vaca preñada	Mordida en la nuca y en la parte dorsal, rasguños en la parte posterior	Bosque secundario, potreros, arroyo cerca a la finca, Ganado suelto en potreros
Monte Cristo Corralejas San Juan del Cesar	Julio 28 2010	Yegua 3 años y medio	Marca de los dientes en la 3ra y 4ta vértebra, mordida en la nuca	Zona llena de rastrojos, vegetación densa en los alrededores, arroyo a 20 m del ataque
Monte Cristo Corralejas	Agosto 18 2010	Novilla	Mordida en la nuca y en la parte posterior	Vegetación densa a 100 m de la casa

En la finca del señor Alfredo Ayes se revisaron los huesos de una yegua de tres años y medio de edad, en donde se pudo localizar la mordida en la nuca y marcas de los dientes entre la tercera y cuarta vértebra; la zona del ataque se encontraba cerca a un cuerpo de agua y con vegetación densa. El segundo ataque fue a una novilla a 100 metros de la casa; en los huesos de ésta se localizó la mordida en la nuca. La zona del ataque se caracterizó por ser un bosque secundario en buen estado de conservación.

En la vereda Las Colonias, corregimiento de Conejo, se realizó la visita al predio de la señora Marta Castillo, la cual tuvo en su finca un ataque de Jaguar. Este se produjo cerca a un cuerpo de agua, a unos 200 metros de la casa. La vaca presentó mordidas en la nuca, en la parte dorsal, y en la parte posterior presentó rasguños (Figura 24).



Figura 24. Imagen de animal atacado en el corregimiento de Conejo



Durante las vistas a los predios y durante los talleres de retroalimentación, se realizaron una serie de recomendaciones para evitar posteriores ataques de los felinos, medidas tales como: 1) protegerse de las poblaciones de fauna silvestre cercanas a sus sitios de vivienda y de trabajo, 2) cercar las zonas de bosque de galería para impedir el acceso de los bovinos y caprinos al pastoreo en ellas, 3) no mantener hembras preñadas a término o pariendo en potreros cercanos a áreas boscosas, 4) establecer temporadas de monta de 3 a 4 meses de duración, en vez de tener monta todo el año, 5) mantener algunos animales de avanzada edad y experimentados dentro de los hatos, ya que estos animales pueden impedir los ataques, y 6) en áreas de bosques extensos con alta incidencia de depredación, encerrar de noche a los animales.

En varias de las fincas estas medidas se han venido implementando, pero se hace necesaria una capacitación de mayor profundidad con el fin de evitar las situaciones de conflicto y la posible retaliación por parte de los propietarios.

Análisis de percepciones locales y uso de fauna silvestre

Las entrevistas realizadas a los pobladores incluían aspectos relacionados con la percepción por parte de estos hacia la fauna silvestre, evaluándose tanto su presencia y abundancia como los posibles usos existentes con fines de alimentación, curativos o religiosos (Figura 25).

Se pudo observar cómo la cacería es una práctica común a lo largo de toda La Guajira, según el 89% de los entrevistados existe cacería en su localidad, aún cuando hacen referencia a que es bajo el número de personas cazando (entre 1 y 5 personas). Los cazadores hacen parte de los pobladores de cada localidad (74%) y el producto de esta actividad es principalmente la carne para consumo y para la venta (87%).

Esta actividad es común en todas las zonas y existe una alta demanda por productos provenientes de la carne de monte (59%), pudiéndose conseguir estos productos generalmente de manera directa con el cazador. Aún cuando los valores de personas cazando y de presencia de cacería son altos, la mayoría de las personas dicen que esta actividad ha disminuido en los últimos diez años.



Figura 25. Expendio de productos provenientes de animales y plantas de la zona.

Es necesario implementar campañas y estrategias que cambien la percepción hacia la fauna silvestre por parte de los pobladores locales ya que la disminución de presas naturales es una de las principales razones que potencial las situaciones de conflicto entre grandes depredadores y las unidades pecuarias. Al disminuir la fauna silvestre los animales deben buscar alimento en otros ítems siendo los animales domésticos la posibilidad más viable, más aún en fincas y áreas que carecen de manejo adecuado de encierros.

Se habló de igual manera con los pobladores locales y se visitaron centros de expendio de carne y de productos naturales con el fin de identificar qué otros usos se le está dando a la fauna silvestre.

Tabla 14. Lista de usos curativos de parte de animales silvestres en La Guajira.

Especie	Producto/parte	Enfermedad	Forma de preparación según los entrevistados
Culebra ciega	Todo el animal	Para dolores de huesos	Se pone todo el animal en Chirrinchi o en ron y se toma un traguito cuando se presenta el dolor o se soba la parte afectada con el mismo
Serpientes	Grasa	Dolores de huesos	Se utiliza la grasa como un ungüento y se aplica en la zona afectada
Boa (<i>Boa constrictor</i>)	Grasa	Picaduras de animales venenosos	Gotas de aceite de boa, se mezcla la grasa de boa con hiel de Guartinaja o Ñeque y tomar
Cascabel	Cascabel	Cáncer	Pican y muelen el cascabel y lo introducen en capsulas para su consumo.
Iguana (<i>Iguana iguana</i>)	Grasa	Ahogo	Se aplica la grasa en el pecho
Guartinaja (<i>Cuniculus paca</i>)	Hiel/Bilis	Picaduras de culebra	Se mezcla la hiel con bejucos amargos y Chirrinchi y se toma
	Hiel/Bilis	Cataratas	Se mezcla la hiel con miel y se aplica en gotas
	Hiel/Bilis	Dolores de estomago	Se mezcla la hiel con Chirrinchi y se toma una copita para el dolor
Armadillo	Grasa	Enfermedad es respiratorias	Aplican la grasa del animal en el pecho
	Grasa	Fracturas	Se soba la parte afectada con la grasa
	Sangre	Asma	Se toma la sangre del pecho del animal muerto
	Cola	Infección oído	Se raya la cola y el polvo se cocina en agua y se pone en el oído afectado
Mono cotudo (<i>Alouatta seniculus</i>)	Carne	Anemia	Se come su carne
Zorro Guache (<i>Eira barbara</i>)	Pene	Impotencia sexual	Se pica el miembro en Chirrinchi y se toma una copa
Venado (<i>Mazama americana</i>)	Orina	Picaduras de culebra	Se toma la orina del animal

Especie	Producto/parte	Enfermedad	Forma de preparación según los entrevistados
Danta (<i>Tapirus sp.</i>)	Uña	Reumatismo	Se raya la uña y se pone en Chirrinchi y se toma

Se identificaron 16 distintos usos de partes de al menos 10 especies de animales, entre reptiles y mamíferos que son utilizados con fines curativos; así mismo, se identificó por primera vez el uso de partes de felinos con aplicaciones curativas. Este tipo de actividades tienen importantes repercusiones en cuanto al nivel de conservación de las especies, ya que su uso con otros fines puede aumentar drásticamente el nivel de caza hacia las especies (Tabla 15).

Tabla 15. Lista de usos curativos de parte de felinos silvestres en La Guajira

Especie	Producto/parte	Enfermedad	Forma de preparación según los entrevistados
Tigre (<i>Panthera onca</i>)	Grasa	Dolores de tendones	Se aplica la grasa en la parte afectada
		Asma	Se aplica la grasa en el pecho
		Circulación	Se aplica la grasa en la parte afectada
		Artritis	Se soban las manos y los pies con la grasa
	Aceite	Cicatrices	Se aplica el aceite en la zona afectada
	Colmillo	Dientes	Se punza la encía de los bebés con el colmillo
León (<i>Puma concolor</i>)	Grasa	Dolores	Se soba la parte afectada con la grasa
		Quemaduras	Se pone la grasa en la parte afectada
		Artritis	Se soban las manos y los pies con la grasa
		Asma	Se soba el pecho con la grasa
		Coyunturas	Se soba la parte afectada con la



grasa

ANÁLISIS ECOLÓGICO

Se realizó un esfuerzo de muestreo total de 809 noches trampa distribuidas en cuatro localidades y durante cuatro meses de muestreo en la baja y media Guajira. Se obtuvo un total de 217 capturas de mamíferos medianos y grandes para una captura relativa total de 26,82 capturas/noche trampa. En cuanto a los transectos, se recorrieron un total de 21,04 km lineales distribuidos en 11 transectos con un promedio de $1,91 \pm 0,70$ km. Se obtuvo un total de 94 registros, para una captura total relativa de 4,46 rastros/km recorrido.

Se registró un total de 19 especies de mamíferos medianos y grandes en la zona de estudio, distribuidas en 13 familias y 6 ordenes, siendo el orden Carnivora el más rico, representado por nueve especies, seguido por el orden Rodentia (cuatro especies), siendo los ordenes Marsupialia, Lagomorpha y Cingulata los de menor riqueza (una especie para cada uno; Tabla 16).

Tabla 16. Especies por familia y orden de mamíferos registrados para la media y baja Guajira.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guartinaja
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla
	Hidrochaeridae	<i>Hidrochoerus isthmius</i>	Ponche
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perro
	Felidae	<i>Puma yaguaroundi</i>	Leoncillo
		<i>Puma concolor</i>	Puma
		<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo
		<i>Panthera onca</i>	Tigre
		<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo lanudo
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Zorro cangrejero
	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito
<i>Eira barbara</i>		Zorro viejo	
Marsupialia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Saíno
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Cauquero

Para las cámaras trampa se detectó una riqueza total de 13 especies, siendo el orden Carnivora el más rico pero el orden Rodentia el más abundante, donde no se encontraron diferencias significativas entre las abundancias entre todos los órdenes (ANDEVA; $F=2,82$, $p=0,0995$; Tabla 17). Para los transectos se detectaron un total de 16 especies, donde el orden Carnivora fue el de mayor riqueza y el orden Artiodactyla el más abundante (Tabla 18). En general, los transectos, además de detectar una mayor riqueza, registraron seis especies únicas para este método, mientras que las cámaras registraron sólo tres especies únicas (Tabla 19).

Tabla 17. Tasa de captura (100 noches/trampa), riqueza y abundancia relativa (Ind/100 noche trampa) según orden para el método de cámaras trampa

Orden	Capturas	% del total	Riqueza	% del total	Abundancia relativa	% total
Carnivora	57	26,27	7	53,85	7,05	26,27
Rodentia	151	69,59	3	23,08	18,67	69,59
Artiodactyla	6	2,76	2	15,38	0,74	2,77
Cingulata	3	1,38	1	7,69	0,37	1,38
Total	217		13		26.82	

Tabla 18. Tasa de captura (100 noches/trampa), riqueza y abundancia relativa (Ind/100 noche trampa) según orden para el método de transectos

Orden	Rastros	% del total	Riqueza	% del total	Abundancia relativa	% total
Artiodactyla	34	36,2	3	18,8	1,62	36,1
Rodentia	31	33	3	18,8	1,47	33
Carnivora	23	24,5	7	43,8	1,09	24,5
Marsupialia	1	1,06	1	6,25	0,05	1,06
Lagomorpha	3	3,19	1	6,25	0,14	3,19
Cingulata	2	2,13	1	6,25	0,10	2,13
Total	94		16		4,47	

En términos generales, la riqueza de especies detectada para ambos métodos coincide con lo esperado para la región y con base en análisis anteriores realizados para el Caribe (Castaño-Uribe et al. 2010). Sin embargo, a pesar de que se realizó un esfuerzo de muestreo significativo, las capturas fueron relativamente bajas comparadas con otros estudios (González-Maya et al. 2008a).

Tabla 19. Especies detectadas según método y compartidas para el estudio.

	MÉTODOS		
	Transectos	Cámaras Trampa	Ambos
Especies	<i>Hydrochoerus isthmius</i>	<i>Sciurus granatensis</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>
	<i>Sylvilagus floridanus</i>	<i>Puma yaguaroundi</i>	<i>Cuniculus paca</i>
	<i>Conepatus semistriatus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Procyon cancrivorus</i>
	<i>Leopardus wiedii</i>	-	<i>Cerdocyon thous</i>
	<i>Odocoileus virginianus</i>	-	<i>Mazama americana</i>
	<i>Didelphis marsupialis</i>	-	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	-	-	<i>Leopardus pardalis</i>
	-	-	<i>Panthera onca</i>
	-	-	<i>Eira barbara</i>
	-	-	<i>Pecari tajacu</i>
TOTAL	6	3	10

Para ver el efecto del método sobre la estimación de la estructura del ensamblaje se evaluó la riqueza de especies únicas detectadas para cada método y la abundancia total de éstas, con el fin de determinar el posible efecto o sesgo de las especies únicas, las cuales puedan causar diferencias en la estimación de la estructura y composición del ensamblaje tanto para los transectos como para las cámaras. Esta comparación muestra cómo para este estudio la abundancia de las especies detectadas sólo por las cámaras pueden influenciar fuertemente la estructura del ensamblaje, ya que la abundancia de sus tres únicas especies es significativamente alta (0,39 ind/nt promedio

por especie); por su parte, aquellas especies sólo detectadas por los transectos no representan una abundancia relativa tan alta en relación al número de especies (0,145 ind/km recorrido promedio por especie), y de igual forma, el resto de especies detectadas para ambos métodos mantienen un promedio más equilibrado (0,039 ind/unidad de muestreo; Figura 26).

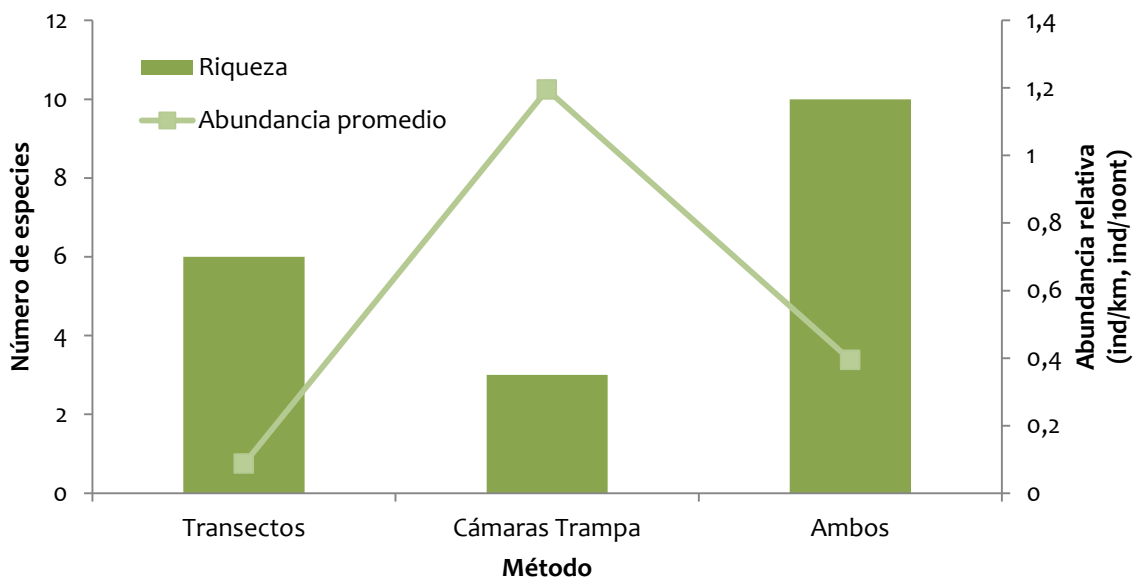


Figura 26. Comparación entre el número de especies específicas a un método y la abundancia relativa promedio de éstas.

En cuanto a la riqueza estimada, el análisis de rarefacción indicó una mayor riqueza para los transectos (Figura 27). El uso de dos metodologías complementarias buscó captar la mayor riqueza posible con el fin de tener un panorama más claro y obtener una lista comprensiva de especies. Debido a que múltiples condiciones pueden afectar la efectividad de los dos métodos, es importante considerar la complementariedad de estos con el fin de minimizar el sesgo asociado. En el caso de las cámaras trampa se presentaron una serie de inconvenientes principalmente de índole climático que pueden afectar seriamente la efectividad del mismo, a la vez, los transectos se ven fuertemente afectados tanto por el clima como por condiciones del sustrato, tránsito por los sitios, entre otros.

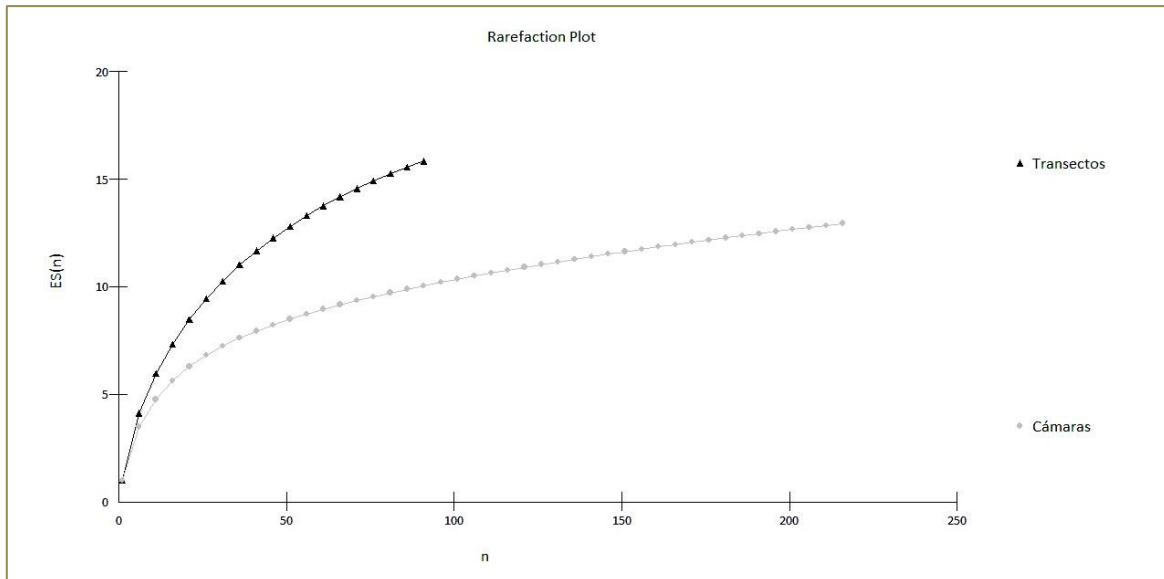


Figura 27. Rarefacción para la estimación de la riqueza con ambas metodologías.

A pesar de las diferencias entre ambos métodos, los dos mostraron una muy alta similitud de acuerdo al índice de similitud de Chao-Sorensen (0,932, $ES=0,099$), a la vez que no existieron diferencias significativas entre las abundancias obtenidas para ambos métodos (ANDEVA, $F=1,24$, $p=0,2720$).

La alta similitud que se encontró entre los ensamblajes evaluados por ambos métodos indica probablemente la tendencia general esperada para el sitio, aunque mostró también algunas de las principales ventajas y desventajas de cada uno. Las condiciones del área de estudio en general muestran una alta riqueza de especies con representantes de la mayoría de gremios, indicando además un buen estado de conservación, dada la presencia y homogeneidad en cuanto a las relaciones entre depredadores y presas, incluyendo además, aún las especies de felinos consideradas tope, a diferencia de lo encontrado para otras regiones del Caribe.

Para todo el estudio la especie más abundante con cámaras-trampa fue el Ñeque (*Dasyprocta punctata*), seguido por la Guartinaja (*Cuniculus paca*) y el Mapache (*Procyon cancrivorus*), mientras el Jaguar (*Panthera onca*), el Saíno (*Pecari tajacu*) y el Zorro Viejo (*Eira barbara*) fueron los menos abundantes (Figura 28).

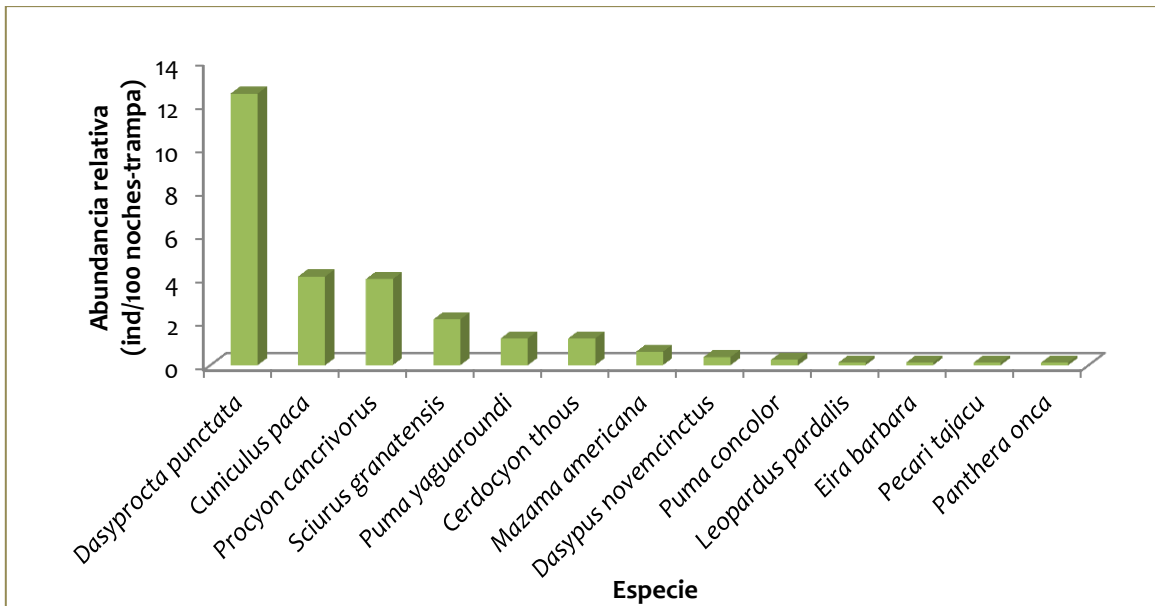


Figura 28. Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes por el método de cámaras-trampa

Para el caso del método de transectos, la especie más abundante fue el Venado Cauquero (*Mazama americana*), seguido por el Ñeque, la Guartinaja y el Mapache, mientras la Chucha (*Didelphis marsupialis*), el Venado (*Odocoileus virginianus*), el Tigriillo (*Leopardus wiedii*), el Saíno y el Zorro Viejo, fueron los menos abundantes (Figura 29).

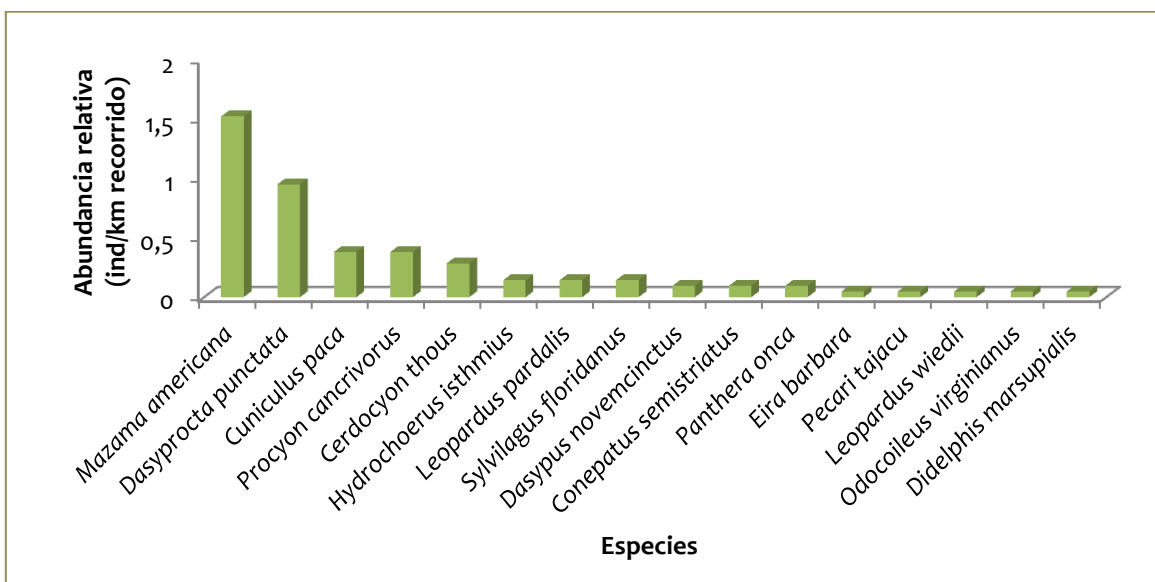


Figura 29. Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes por el método de transectos.

Ambos métodos mostraron una similitud en cuanto a la estructura del ensamblaje (Correlación, $Pearson=0,49$), sin embargo, la alta detección de Ñeques para las cámaras y de Cauquero para los transectos contribuyen con la mayoría de la diferenciación, donde la correlación entre las abundancias al no considerar estas dos especies resulta significativamente mayor (Correlación, $Pearson=0,72$). A su vez, no se encontraron diferencias significativas entre las abundancias promedio en ambos métodos (Figura 30) y la tendencia en la distribución de las abundancias según el método por especie siguió un patrón similar, donde el efecto de las dos especies es notorio pero no altera la tendencia general (Figura 31).

Los transectos mostraron una mayor diversidad utilizando diferentes índices, donde para las cámaras la dominancia fue el principal factor determinante, mientras los transectos mostraron un ensamblaje con mayor equidad (Tabla 20).

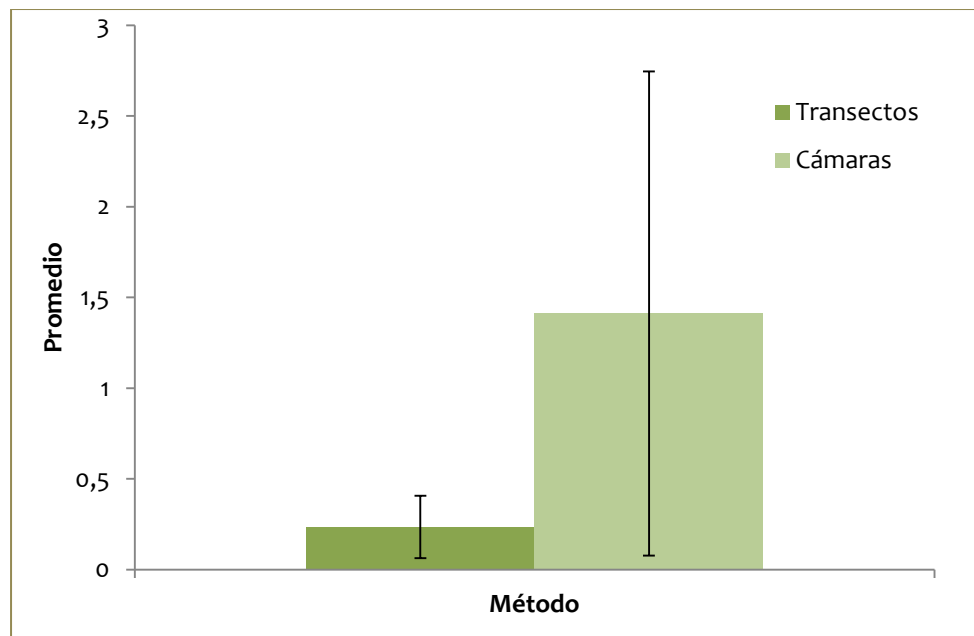


Figura 30. Promedio de las abundancias y 1,96 Errores Estándar para comparación de medias en los dos métodos de muestreo.

Tabla 20. Índices de diversidad para la comparación entre métodos

Índice	Transectos	Cámaras
Shannon H' Log Base 10.	0,916	0,733

Índice	Transectos	Cámaras
Berger-Parker Dominance (1/d)	2,938	2,126
Simpsons Diversity (1/D)	5,684	3,663
Hill's Number H1	30,211	16,466

En términos del ensamblaje, no se encontraron muchas diferencias con otros estudios realizados en la región para la zona del Canal del Dique (Castaño-Uribe *et al.* 2010). Sin embargo, se determinó una baja abundancia relativa de especies de mesocarnívoros como el Zorro Viejo (*Eira barbara*) y el Tigrillo (*Leopardus pardalis*), y a diferencia de muchas zonas del Caribe, la baja y media Guajira aún mantiene presencia de grandes carnívoros como el Jaguar y el Puma.

A pesar de que la diversidad de especies es alta y se encuentra una muestra altamente representativa del ensamblaje esperable, la dominancia de algunas especies es un factor crítico a considerar ya que puede representar un nivel de intervención importante en la mayoría de las zonas. La dominancia de la riqueza por parte de los carnívoros, sin embargo, es un efecto interesante ya que indica una probable recuperación de los bosques ya que albergan una mayor diversidad de nichos para este tipo de especies que aprovechan un amplio abanico de recursos.

Así mismo, es importante considerar otros factores, además de la recuperación de los bosques, que pueden estar influyendo en la dominancia de estos carnívoros. Se considera en este sentido prioritario estudiar la situación de las zonas de alta intervención antrópica en cercanías a sitios bien conservados, pues por todo lo anterior, es probable que este sea un factor decisivo en la concentración de carnívoros en los sitios bien conservados que fueron muestreados. Especial atención debe darse a la situación de las poblaciones de felinos en cercanías a las minas del Cerrejón que se encuentran ubicadas en matrices de vegetación natural, así como a las poblaciones ubicadas en la zona de influencia de la represa del Cerrado. Tanto la represa como las minas representan sitios de alta intervención antrópica cuyos efectos sobre las poblaciones de grandes carnívoros como los felinos muy probablemente estén impactando su situación poblacional en el resto del departamento, si bien esto deberá ser objeto de un estudio posterior de mayor profundidad.

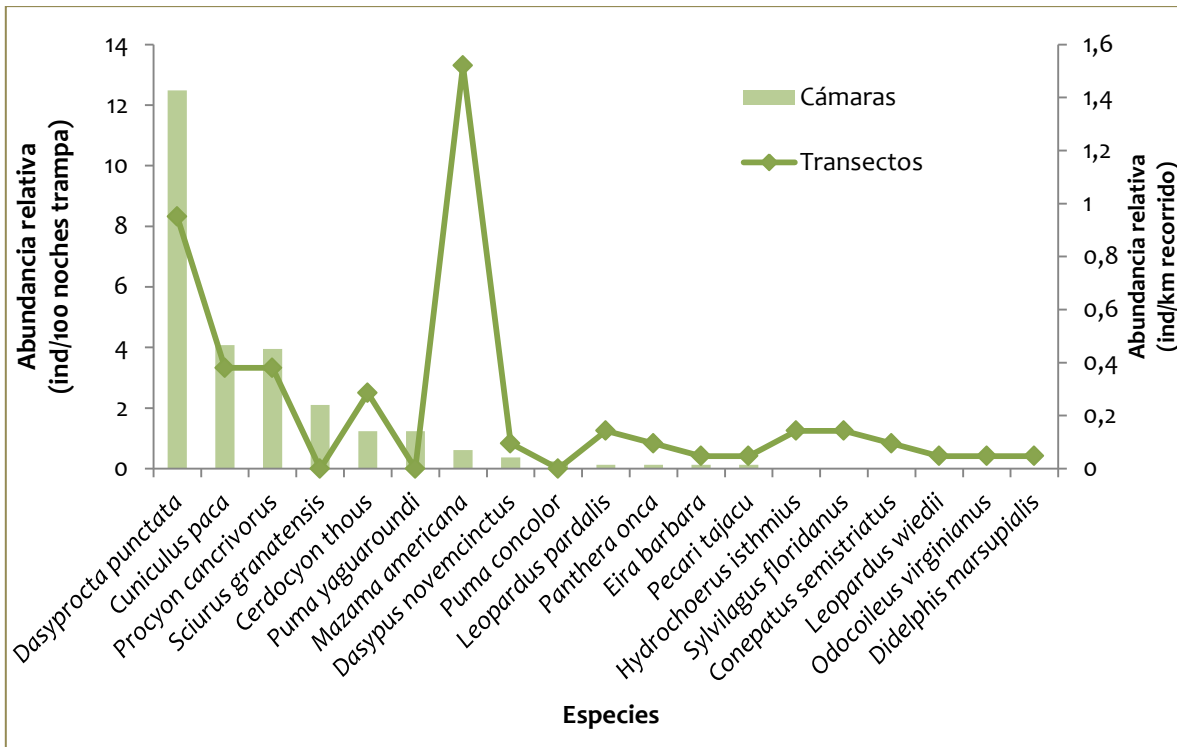


Figura 31. Distribución comparativa de las abundancias relativas por especies según el método

Riqueza y distribución de especies de mamíferos

Para el análisis de distribución y riqueza de mamíferos entre los sitios, se utilizarán primordialmente los datos de cámaras-trampa, ya que estos cuentan con información para las cuatro zonas de estudio de forma más estandarizada.

La distribución de la riqueza para las zonas de muestreo muestra una menor riqueza absoluta de especies para Palomino (cinco especies), mientras que Carraipía, Corralejas y Tomarrazón fueron las más ricas (seis especies), donde a su vez en términos de captura relativa Carraipía presentó la mayor tasa de captura seguida de Palomino (Figura 32).

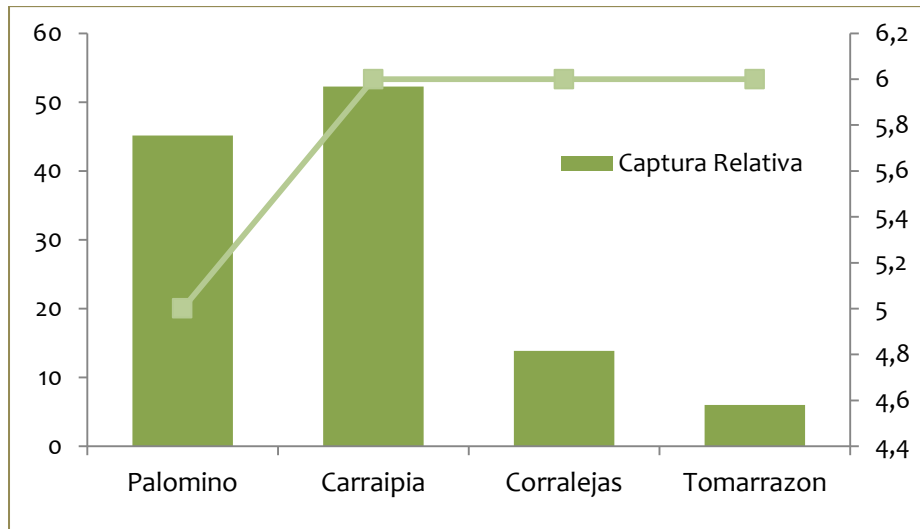


Figura 32. Capturas relativas comparado con riqueza absoluta por zona de muestreo a partir de cámaras trampa.

Los transectos indicaron un patrón opuesto donde la mayor riqueza se encontró en Carraipía (nueve especies) mientras que Corralejas mostró la mayor captura relativa (Figura 33), sin embargo, no fue posible realizar transectos para la zona de Palomino por lo que no es conveniente incluirlo en el análisis. Este patrón diferenciado puede ser determinado por la dominancia de algunas pocas especies para el caso de Corralejas y una alta diversidad para Carraipía.

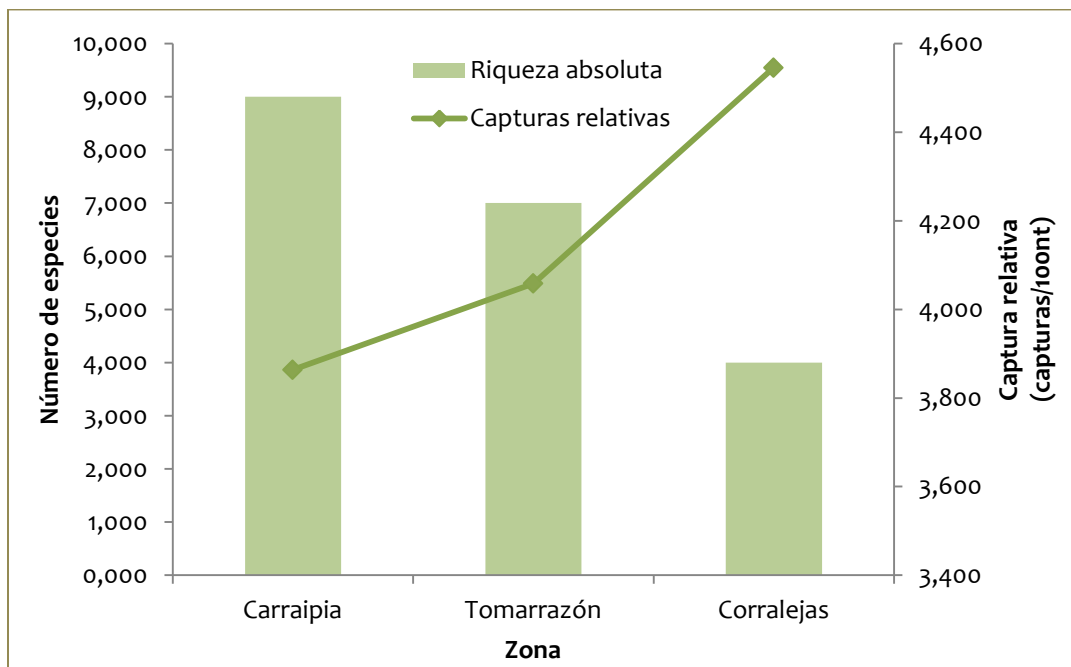


Figura 33. Capturas relativas comparado con riqueza absoluta por zona de muestreo a partir de transectos.

Comparativamente, Tomarrazón presentó la mayor riqueza, seguido por Corralejas, mientras Palomino fue el de menor riqueza (Figura 33).

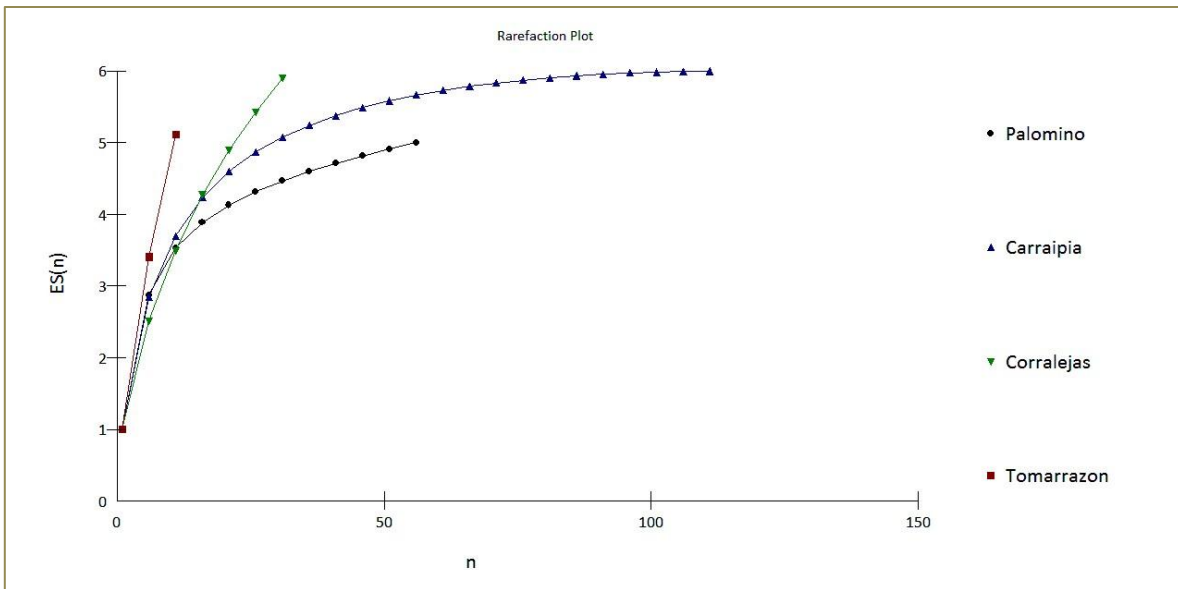


Figura 34. Rarefacción comparativa de la riqueza de especies estándar para las cuatro zonas de muestreo.

Por su parte, en términos de diversidad, las zonas mostraron un patrón similar al de Capturas-Riqueza, donde Tomarrazón fue el sitio más diverso, seguido por Palomino y Carraipía mientras Corralejas fue el menos diverso (Figura 35), siendo en general el ensamblaje bastante equitativo para los dos primeros.

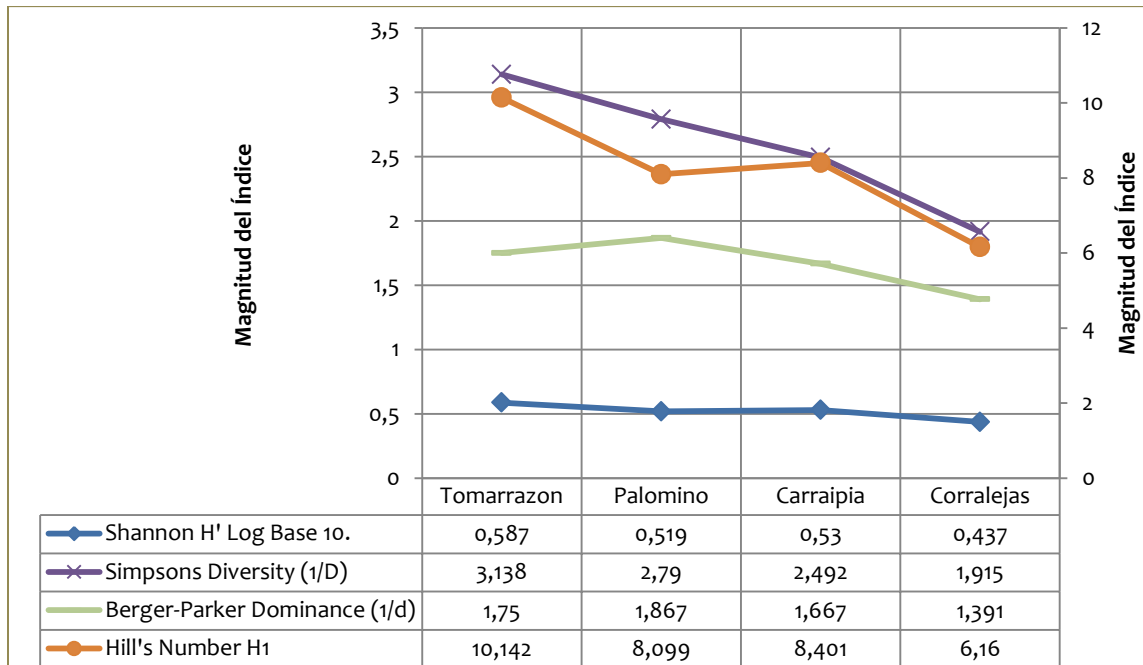


Figura 35. Índices de diversidad para las 4 zonas a partir de cámaras trampa.

La distribución de las abundancias no mostró diferencias significativas ni entre sitios, ni entre especies (ANDEVA; $F = 1,19$, $p = 0,3225$ y $F = 1,82$, $p = 0,0711$, respectivamente), sin embargo, sí mostró un patrón de similitud entre estas distribuciones, siendo más significativa entre Carraipía y Corraleja, mientras que Tomarrazón resultó ser la más diferente (Figura 36). No obstante, parece no haber una relación muy fuerte entre los ensamblajes.

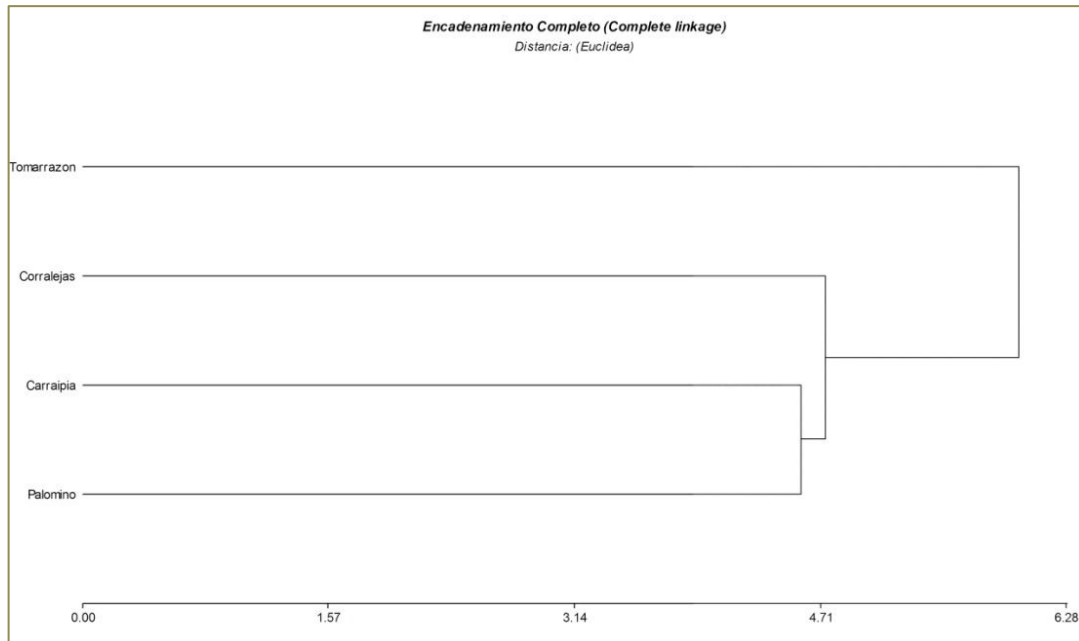


Figura 36. Análisis de conglomerados por encadenamiento completo usando distancia euclidiana entre las abundancias para los cuatro sitios.

Este tipo de análisis sin embargo, no necesariamente cuantifican el efecto de la cantidad de los datos, donde la distribución de las abundancias, la riqueza y la captura total pueden ejercer un sesgo. El sector de Tomarrazón representó un ensamblaje significativamente diferente, a pesar de que mostró una baja tasa de capturas; para el caso de Palomino, existieron una serie de problemas de muestreo principalmente por problemas logísticos, incluidos el orden público y factores climáticos. Las tendencias generales mostradas para el estudio sin embargo, indican un interesante patrón, donde al parecer existen buenos ensamblajes aunque sujetos a una serie de presiones fuertes. Las cuatro zonas de estudio presentan características similares al encontrarse adyacentes o próximas a zonas en buen estado de conservación y que representan posibles fuentes o reservorios que mantienen o ejercen un efecto rescate sobre las poblaciones de mamíferos.

A nivel de especies, se encontró la mayor relación entre el Jaguar, el Saíno, el Zorro Viejo y en menor proporción con el Puma, mientras que el Ñeque, el Leoncillo y el Mapache fueron los más diferenciados. Existe a su vez otro grupo altamente similar que incluyen al Armadillo, el Cauquero y el Tigrillo, mientras otro grupo lo compone el Zorro Perro y la Ardilla (

Figura 37).

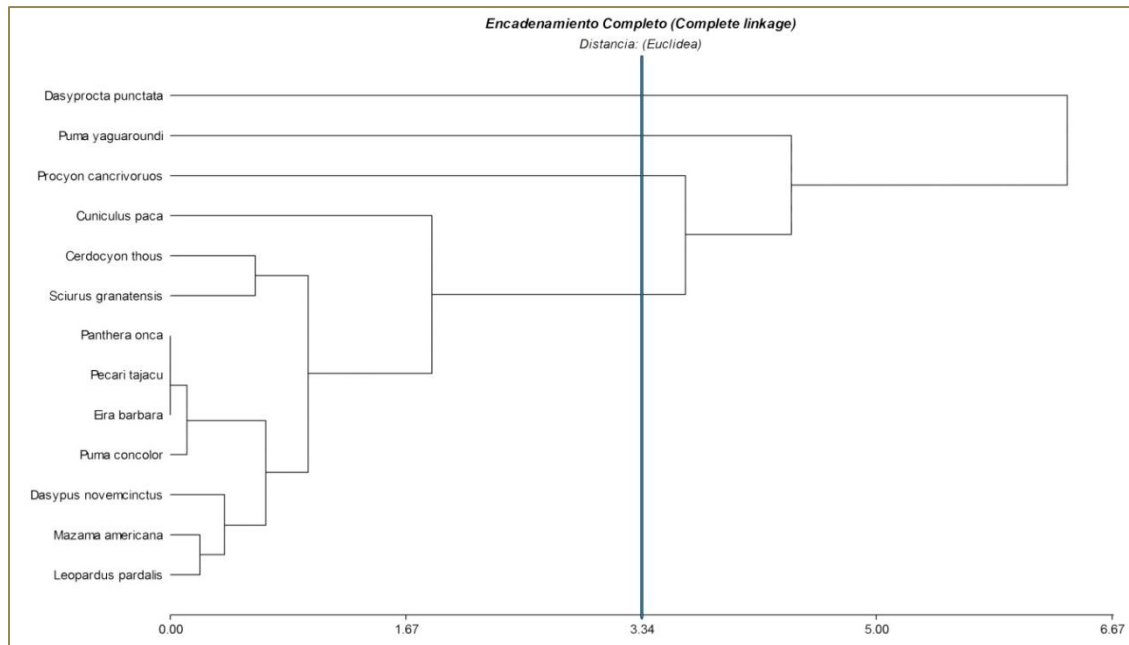


Figura 37. Análisis de conglomerados por encadenamiento completo usando distancia euclidiana entre las abundancias por especie.

Se analizó la influencia de variables como pendiente, elevación, distancia a poblados, ríos, bosques y cultivos y tamaño de parche sobre la abundancia de las especies, siendo poco significativas las posibles relaciones (Tabla 21). Sólo existe una leve influencia de la distancia de bosques naturales frente a la abundancia del Zorro Viejo, donde a medida que aumenta la distancia a parches de bosque primario aumenta la abundancia de esta especie (Regresión lineal múltiple, $T=2,59$, $p=0,0207$, $CpMallows=13,33$, $r^2=0,54$). A su vez, existe una leve influencia entre la distancia al agua y la abundancia de la Guartinaja, donde a medida que se aproxima el cuerpo de agua, aumenta la abundancia de la especie (Regresión lineal múltiple, $T=-3,14$, $p=0,0068$, $CpMallows=16,28$, $r^2=0,61$).

A su vez, la presencia de las especies no está determinada ni por el tamaño del parche, ni por la elevación (Tabla 22). El hecho de no encontrar relaciones entre las variables ambientales y la abundancia de especies abre la puerta a posibles explicaciones de este tipo de comportamientos. La configuración del paisaje en general ejerce un efecto fuerte sobre los ensamblajes de mamíferos, sin embargo, existen factores intrínsecos que pueden determinar la composición de especies de un área determinada, donde presiones sobre el hábitat, la cacería y en general cualquier intervención, pueden

modificar o confundir el efecto de estas variables sobre el ensamblaje de mamíferos. Para algunas especies si se encontró una relación significativa, como por ejemplo, la Guartinaja guarda una fuerte relación con cuerpos de agua principalmente por su fuerte relación de hábitat (Reid 2000). Por otra parte, para el Zorro Viejo se encontró una relación con la distancia (lejanía) a parches de bosque, efecto potencialmente relacionado con sus hábitos y plasticidad, efecto que ha sido identificado en otras regiones dentro de su ámbito de distribución (Castaño-Urbe *et al.* 2010).

Tabla 21. Resultados de las regresiones lineales múltiples de variables biogeográficas y ambientales frente a la abundancia de especies.

Espece	T	p-valor
<i>Leopardus pardalis</i>	0,87	0,3965
<i>Puma concolor</i>	-0,99	0,3391
<i>Puma yaguaroundi</i>	0,48	0,6406
<i>Procyon cancrivorus</i>	0,91	0,3786
<i>Eira barbara</i>	-1,3	0,2124
<i>Pecari tajacu</i>	-0,37	0,7152
<i>Dasyprocta punctata</i>	0,61	0,5532
<i>Cuniculus paca</i>	1,56	0,1391
<i>Dasypus novemcinctus</i>	-0,39	0,7009
<i>Didelphis marsupialis</i>	0,25	0,8082
<i>Mazama americana</i>	-0,54	0,5963
<i>Sciurus granatoides</i>	-0,46	0,6502
<i>Cerdocyon thous</i>	0,29	0,774
<i>Panthera onca</i>	0,43	0,6767

A pesar de no existir relaciones específicas entre las variables biogeográficas y de hábitat con las especies, estas variables sí determinan los diferentes ensamblajes, donde la distancia a cuerpos de agua fue la única variable no significativa, pero el resto pudieron explicar el ordenamiento y estructura de algunos caracteres del ensamblaje (Figura 38).

Tabla 22. Regresión logística entre la presencia de cada especie de acuerdo a tamaño de parche y elevación

Especie	Parámetros	Estimador	Error Estándar	Wald LI(95%)	Wald LS(95%)	Wald Chi ²	p-valor
<i>Leopardus pardalis</i>	Constante	-1,33466	1,84333	0,0071	9,75978	0,52425	0,469
	Tamaño parche	-0,00063	0,00095	0,99752	1,00123	0,43786	0,5082
	Elevación	-0,00273	0,00899	0,97985	1,01501	0,09197	0,7617
<i>Puma concolor</i>	Constante	5,26461	7,52703	0,00008	493775081	0,4892	0,4843
	Tamaño parche	0,00003	0,00024	0,99956	1,0005	0,01518	0,9019
	Elevación	-0,07015	0,08283	0,79254	1,09659	0,71725	0,397
<i>Puma yaguaroundi</i>	Constante	-2,61601	2,56225	0,00048	11,0894	1,04241	0,3073
	Tamaño parche	0,00006	0,00035	0,99937	1,00075	0,03036	0,8617
	Elevación	-0,00347	0,01	0,97719	1,01627	0,12003	0,729
<i>Procyon cancrivorus</i>	Constante	105,04804	5191,73231	0	sd	0,00041	0,9839
	Tamaño parche	0,00333	0,80282	0,208	4,8397	0,00002	0,9967
	Elevación	-1,02854	50,51694	0	3,5826E+42	0,00041	0,9838
<i>Eira barbara</i>	Constante	2120,71251	5195,54246	0	sd	0,16661	0,6831
	Tamaño parche	-5,02639	12,3002	0	193736032	0,16699	0,6828
	Elevación	0,55488	1,47449	0,0968	31,33936	0,14162	0,7067
<i>Pecari tajacu</i>	Constante	-1,80001	1,62485	0,00684	3,99366	1,22721	0,268
	Tamaño parche	0,00002	0,00018	0,99968	1,00037	0,01954	0,8888
	Elevación	0,01298	0,00868	0,99597	1,03045	2,23534	0,1349
<i>Dasyprocta punctata</i>	Constante	-1,86361	1,19425	0,01493	1,61143	2,43511	0,1186
	Tamaño parche	0,00034	0,00021	0,99993	1,00075	2,6321	0,1047
	Elevación	0,00056	0,0027	0,99529	1,00586	0,04313	0,8355
<i>Cuniculus paca</i>	Constante	-0,44986	1,39395	0,0415	9,79907	0,10415	0,7469
	Tamaño parche	-0,00066	0,00069	0,99799	1,00069	0,92895	0,3351
	Elevación	-0,00294	0,00654	0,98437	1,00993	0,20176	0,6533
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Constante	-393,9264	21536,2233	0	sd	0,00033	0,9854
	Tamaño parche	0,03964	2,17458	0,01466	73,83326	0,00033	0,9855
	Elevación	0,45292	25,92895	0	1,853E+22	0,00031	0,9861
<i>Didelphis marsupialis</i>	Constante	-1,10333	1,37295	0,0225	4,89223	0,64581	0,4216
	Tamaño parche	-0,00006	0,00024	0,99947	1,00041	0,06137	0,8043
	Elevación	-0,00293	0,00495	0,98744	1,0068	0,35002	0,5541
<i>Mazama americana</i>	Constante	-3,21911	1,75282	0,00129	1,24161	3,37286	0,0663
	Tamaño parche	0,00012	0,00029	0,99955	1,00068	0,16109	0,6882
	Elevación	0,00344	0,00314	0,99728	1,00964	1,19389	0,2745
<i>Sciurus granatoides</i>	Constante	-3,0241	2,48889	0,00037	6,38614	1,47632	0,2244
	Tamaño parche	0,00008	0,00037	0,99936	1,0008	0,04778	0,827
	Elevación	-0,00158	0,00763	0,9836	1,01346	0,04311	0,8355
<i>Cerdocyon thous</i>	Constante	-2,90808	3,06338	0,00013	22,11247	0,90118	0,3425

Especie	Parámetros	Estimador	Error Estándar	Wald LI(95%)	Wald LS(95%)	Wald Chi²	p-valor
	Tamaño parche	0,00035	0,0003	0,99977	1,00093	1,37945	0,2402
	Elevación	-0,00529	0,01264	0,97037	1,01968	0,1751	0,6756
<i>Panthera onca</i>	Constante	-0,6024	1,07264	0,06689	4,48158	0,3154	0,5744
	Tamaño parche	-0,00073	0,00059	0,99811	1,00043	1,52169	0,2174
	Elevación	-0,00258	0,00321	0,99116	1,00372	0,64562	0,4217

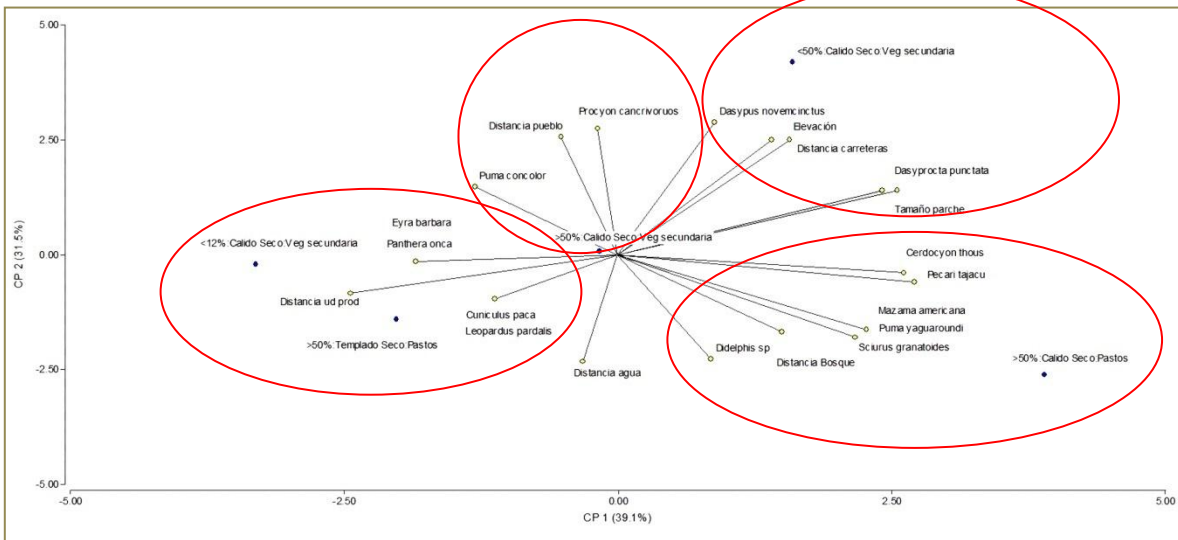


Figura 38. Análisis de componentes principales incluyendo las abundancias relativas estimadas y variables biogeográficas y de hábitat.

Por su parte, el tamaño de parche parece ser uno de los factores determinantes de la distribución del ensamblaje, donde especies como el Jaguar y el Zorro Viejo al parecer están asociados a los parches más pequeños, mientras el Mapache, el Puma y el Armadillo a los parches más grandes (Figura 39).

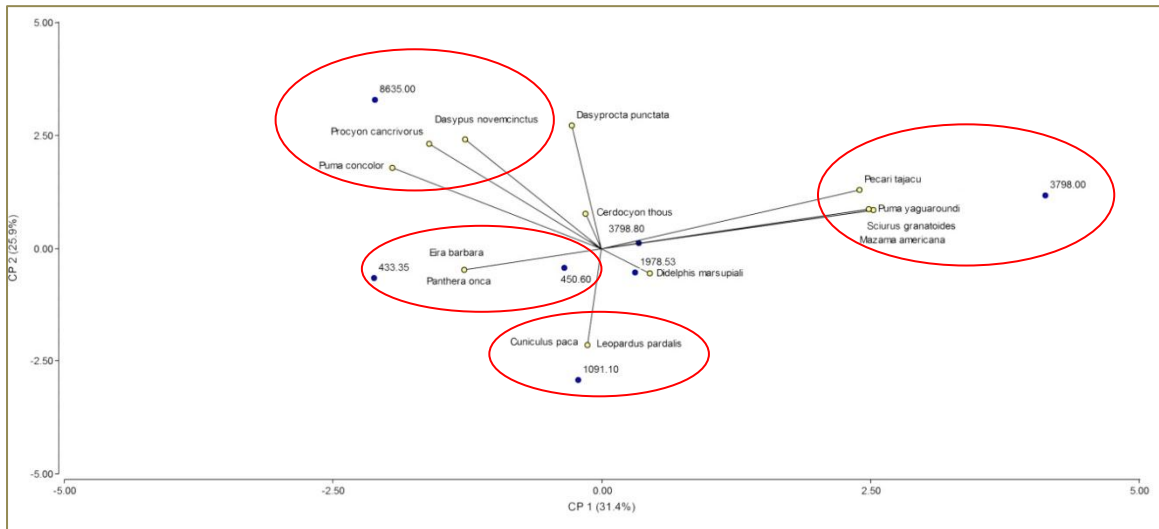


Figura 39. Análisis de componentes principales incluyendo el tamaño del parche con el ensamblaje de mamíferos.

Se encontró además una asociación significativa, la cual no representa causalidad, entre la abundancia de varias especies. La más significativa fue para las dos especies de ungulados (Cauquero y Saíno) probablemente debido a que explotan recursos similares y que por ende pueden estar distribuidos de forma parecida. También se encontraron asociaciones significativas entre la Ardilla y el Saíno y el Cauquero y la Ardilla (Tabla 23).

Tabla 23. Análisis de correlación (Coeficiente de Pearson) entre las abundancias por especie. Bajo la diagonal se encuentra el coeficiente de correlación y sobre la diagonal el valor de significancia (p). Valor que muestras relaciones significativas en rojo.

Especie	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Sciurus granatensis</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Leopardus pardalis</i>
<i>Dasyprocta punctata</i>	1,000	0,510	0,021	0,019	0,002	0,018	0,630
<i>Cuniculus paca</i>	-0,145	1,000	0,733	0,778	0,666	0,683	0,000
<i>Mazama americana</i>	0,477	-0,075	1,000	0,000	<0,001	0,718	0,803
<i>Sciurus granatensis</i>	0,485	-0,062	0,988	1,000	<0,001	0,765	0,837
<i>Pecari tajacu</i>	0,620	-0,095	0,955	0,956	1,000	0,998	0,753
<i>Puma concolor</i>	0,488	-0,090	-0,080	-0,066	-0,001	1,000	0,765
<i>Leopardus pardalis</i>	-0,106	0,890	-0,055	-0,045	-0,069	-0,066	1,000

Con respecto a la distribución de felinos, se encontró una leve relación significativa entre la abundancia de Puma y la abundancia de Ñeque, donde el aumento de la abundancia del depredador está relacionado con el aumento de la abundancia de la presa (Regresión lineal múltiple, $T=2,30$, $p=0,0333$, $CpMallows=9,08$, $r^2=0,26$),

probablemente por competencia interespecífica entre depredadores. A su vez, se encontró una relación significativa entre la abundancia del Tigrillo y la Guartinaja, donde de nuevo el aumento en la abundancia en el depredador también representa un aumento en la abundancia de la presa ($T=8,26$, $p<0,0001$, $CpMallows=68,73$, $r^2=0,80$).

De igual forma, se encontraron diferencias significativas entre las abundancias por sitio con presencia y ausencia de felinos al analizar la presencia de cada uno por separado (ANDEVA, $F=3,05$, $p=0,0228$), siendo significativamente mayor los sitios sin felinos (Duncan Alfa=0,05, Error: 4017,7384), sin embargo, no se observaron diferencias cuando se tratan todos los sitios con presencia de felinos juntos (ANDEVA, $F=1,83$, $p=0,1881$).

Se determinó que los sitios con presencia de felinos son además los que presentan la mayor riqueza de especies, usando un método que disminuye el sesgo de la muestra (Figura 40).

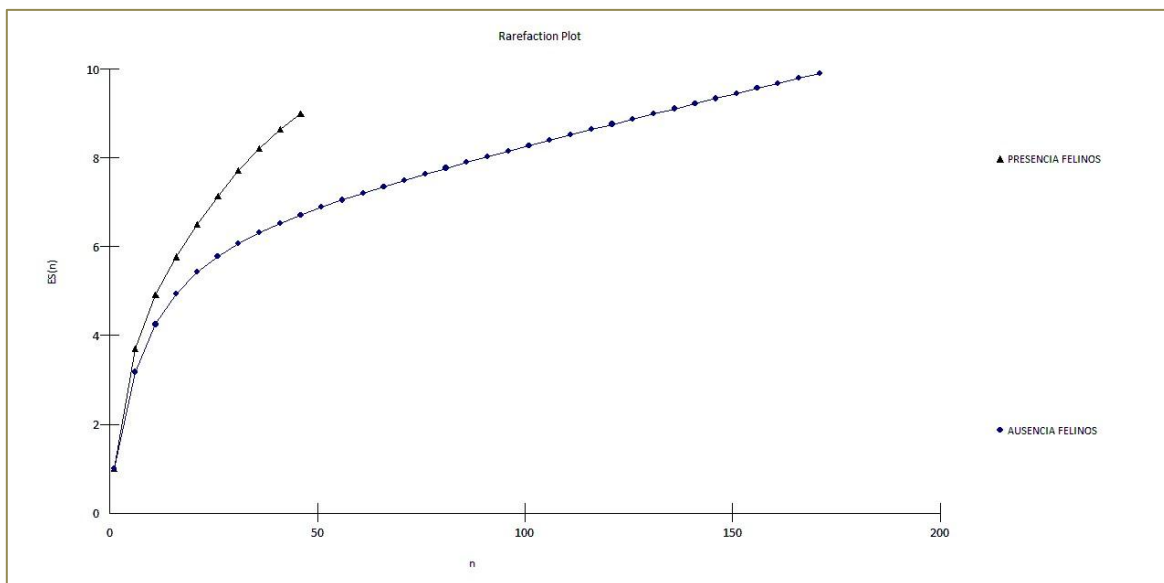


Figura 40. Análisis de rarefacción para los sitios con presencia y ausencia de felinos.

La diversidad de especies también fue diferente entre los sitios con presencia y aquellos con ausencia de felinos, donde la mayor diversidad, y principalmente la menor dominancia, se presentó para los sitios con presencia de felinos (Tabla 24).

Tabla 24. Índices de diversidad comparativos para sitios con presencia y ausencia de felinos.

Índice	Presencia felinos	Ausencia felinos
Shannon H' Log Base 10.	0,741	0,634
Berger-Parker Dominance (1/d)	3,067	1,862
Simpsons Diversity (1/D)	4,726	3,004
Hill's Number H1	16,916	11,868

Sin embargo, la distribución de las abundancias por especies en sitios con y sin felinos están asociadas (Correlación de Pearson= 0,61, $p= 0,02$), probablemente indicando que siguen una distribución similar o se tratan del mismo ensamblaje, pero sin excluir la influencia de la presencia de felinos. Este tipo de inferencias resultan de especial interés para la conservación ya que son como validadores del papel que juegan los felinos como especies reemplazo o *surrogates* (especies indicadoras, bandera y sombrilla), principalmente desde el punto de vista funcional y el papel en el mantenimiento de los ensamblajes en los ecosistemas. Al parecer el papel regulador de los felinos reside principalmente en el control de algunas poblaciones (como el Ñeque), lo que hace que los sistemas sean significativamente más equitativos y por ende presenten una mayor diversidad.

En términos de conservación, este tipo de relaciones validan además propuestas de planificación de conservación a escalas de paisaje utilizando especies como los felinos, como ha sido planteado anteriormente dentro del Plan de Conservación de Felinos del Caribe Colombiano (Figura 41), y por lo cual la información que arrojan estas especies, juntos con sus relaciones e influencia en el mantenimiento de rasgos típicos de la biodiversidad de una región, pueden ser la base para la toma de decisiones.

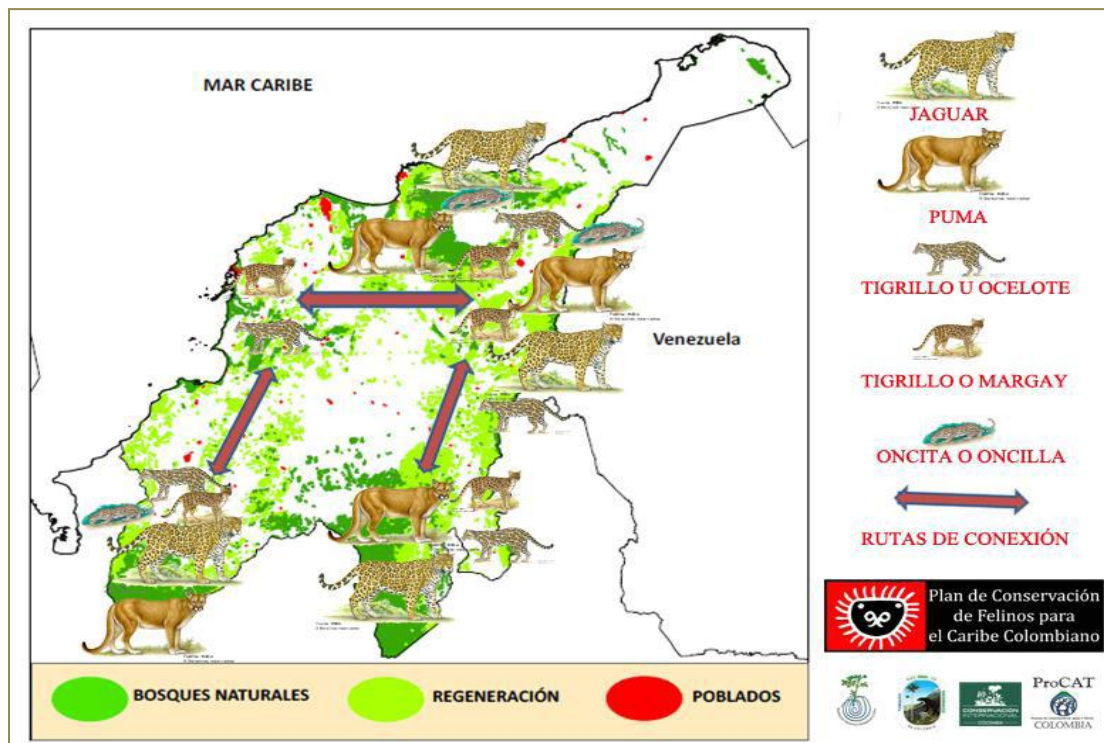


Figura 41. Propuesta simbólica de planificación y uso de felinos como herramientas de planificación de conservación para el Caribe de Colombia (Fuente: González-Maya et al. 2010).

Distribución espacial de especies de carnívoros

La distribución específica de las especies de carnívoros mostró patrones muy interesantes al utilizar tanto los datos de huellas como de cámaras y encuestas. Para el caso del jaguar, esta fue una especie ampliamente reportada en toda el área de estudio, tanto por conflictos como por observaciones. La especie se encuentra potencialmente en toda la baja y media Guajira, pero con mayor incidencia de reportes para la zona de Corralejas, y un registro atípico, por el estado actual de la zona, en el municipio de Hatonuevo (Figura 42).

En cuanto al Puma, la especie fue capturada en fotografía en dos oportunidades, y fue ampliamente reportada por los habitantes locales, siendo Corralejas también la zona de mayor registro, aunque presenta una distribución amplia en toda la baja Guajira (Figura 43). El Tigrillo fue más frecuentemente detectado por las cámaras, y se encontraron además un importante número de rastros así como reportes por parte de la



comunidad. La especie fue reportada a lo largo de la zona de estudio, y es en general una especie ampliamente conocida por la población (Figura 44).

A pesar de la utilidad de la información, se debe ser cuidadoso con el uso de esta ya que, como muestran los análisis, la distribución inferida por los habitantes y la de base ecológica no necesariamente coinciden. Sin embargo, sí existe un efecto claro del conocimiento e importancia sociocultural de los grandes felinos, donde todavía son fuertemente considerados como parte de las faunas locales, y algunos de ellos juegan papeles importantes en los imaginarios y culturas de la región (ProCAT & CORPOCESAR 2010). A su vez, aún existe una cercana relación con estas especies, razón por la cual son consistentemente mencionadas por las comunidades locales, y donde el tema de conflicto y uso de recursos de bosque sigue siendo un eje transversal de los patrones culturales.

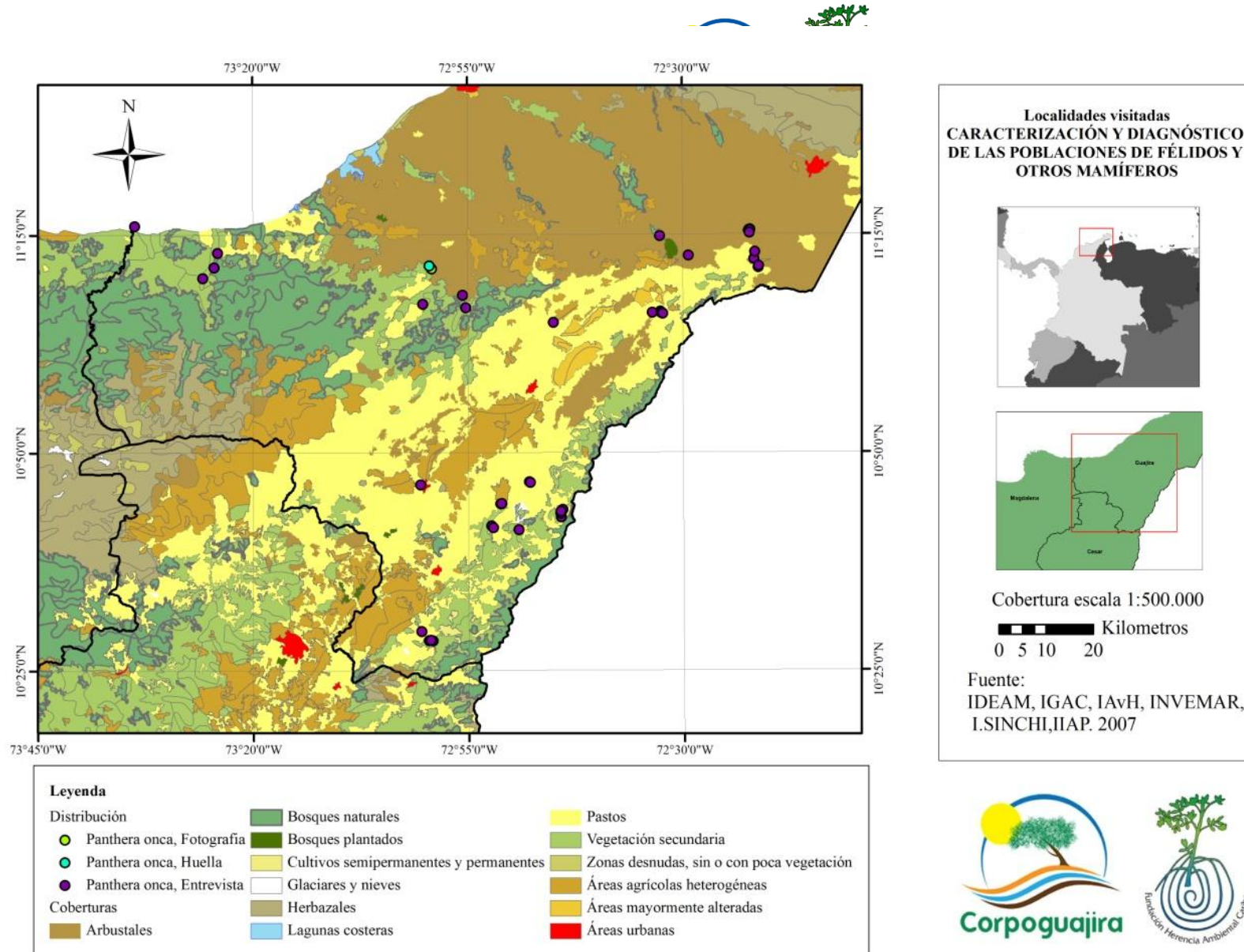


Figura 42. Distribución encontrada y reportada de Jaguar

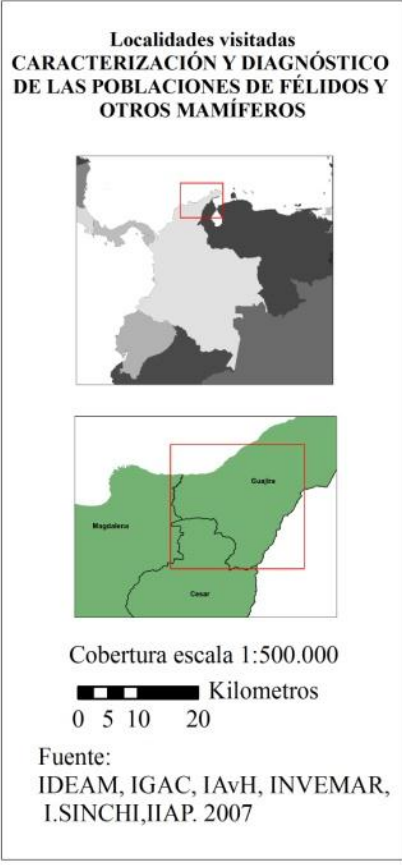
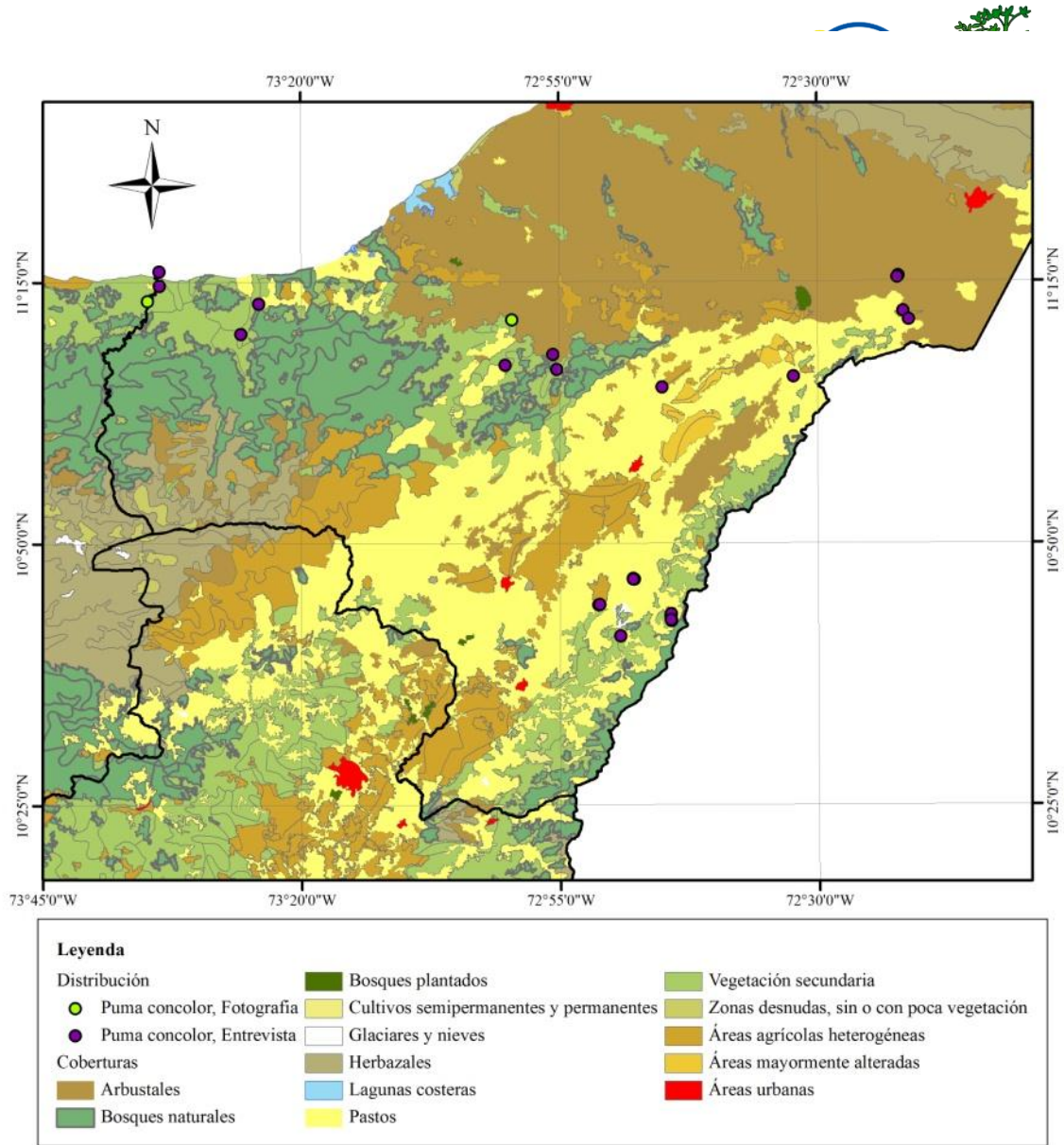


Figura 43. Distribución encontrada y reportada de Puma

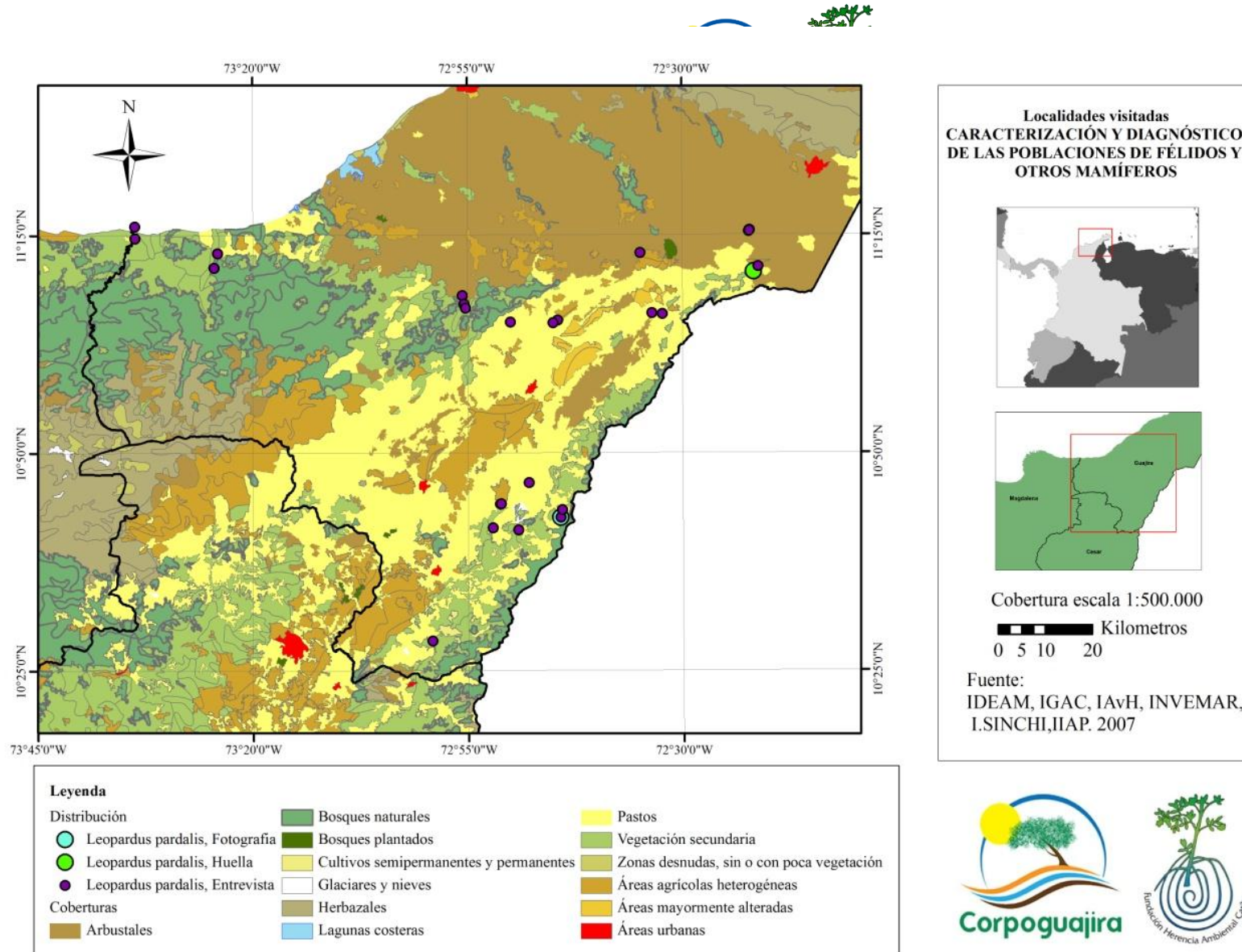
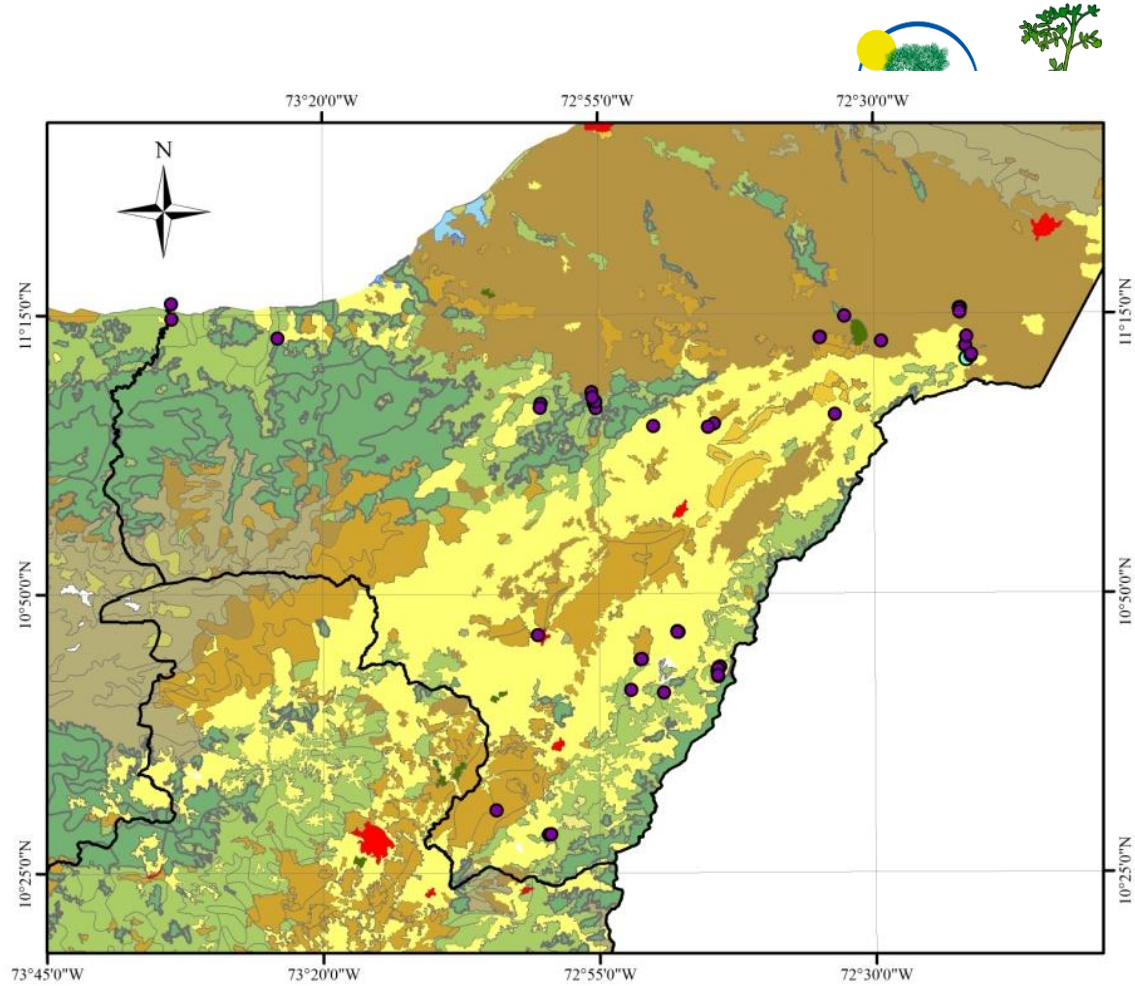


Figura 44. Distribución encontrada y reportada de Tigrillo.



Algunas otras especies también mantienen fuerte relación con los habitantes por diferentes motivos, donde también existe bastante información asociada que se mantienen en el continuo social. Algunas especies de carnívoros, consideradas raras en otras zonas, aún son registradas y muy probablemente presentes en la mayoría de la zona de estudio.

El Gato Pardo por ejemplo, también fue frecuentemente reportado y su distribución también es amplia para la región, aunque su abundancia y registro fueron bajos (Figura 45). En el caso de otros carnívoros como el Mapache y el Zorro Perro, se encontraron bastantes registros para la zona (figuras Figura 46 y Figura 47), ambas con una amplia distribución en la región. En el caso del Mapache es interesante la baja frecuencia de registros para la zona de Palomino, aunque es ampliamente reportado para el resto de la región.



Leyenda

Distribución	Bosques plantados	Vegetación secundaria
Puma yagouaroundi, Fotografía	Cultivos semipermanentes y permanentes	Zonas desnudas, sin o con poca vegetación
Puma yagouaroundi, Entrevista	Glaciares y nieves	Áreas agrícolas heterogéneas
Coberturas	Herbazales	Áreas mayormente alteradas
Arbustales	Lagunas costeras	Áreas urbanas
Bosques naturales	Pastos	

**Localidades visitadas
CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO
DE LAS POBLACIONES DE FÉLIDOS Y
OTROS MAMÍFEROS**

Cobertura escala 1:500.000

Kilometros
0 5 10 20

Fuente:
IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR,
I.SINCHI,IIAP. 2007



Figura 45. Distribución encontrada y reportada de Gato Pardo.

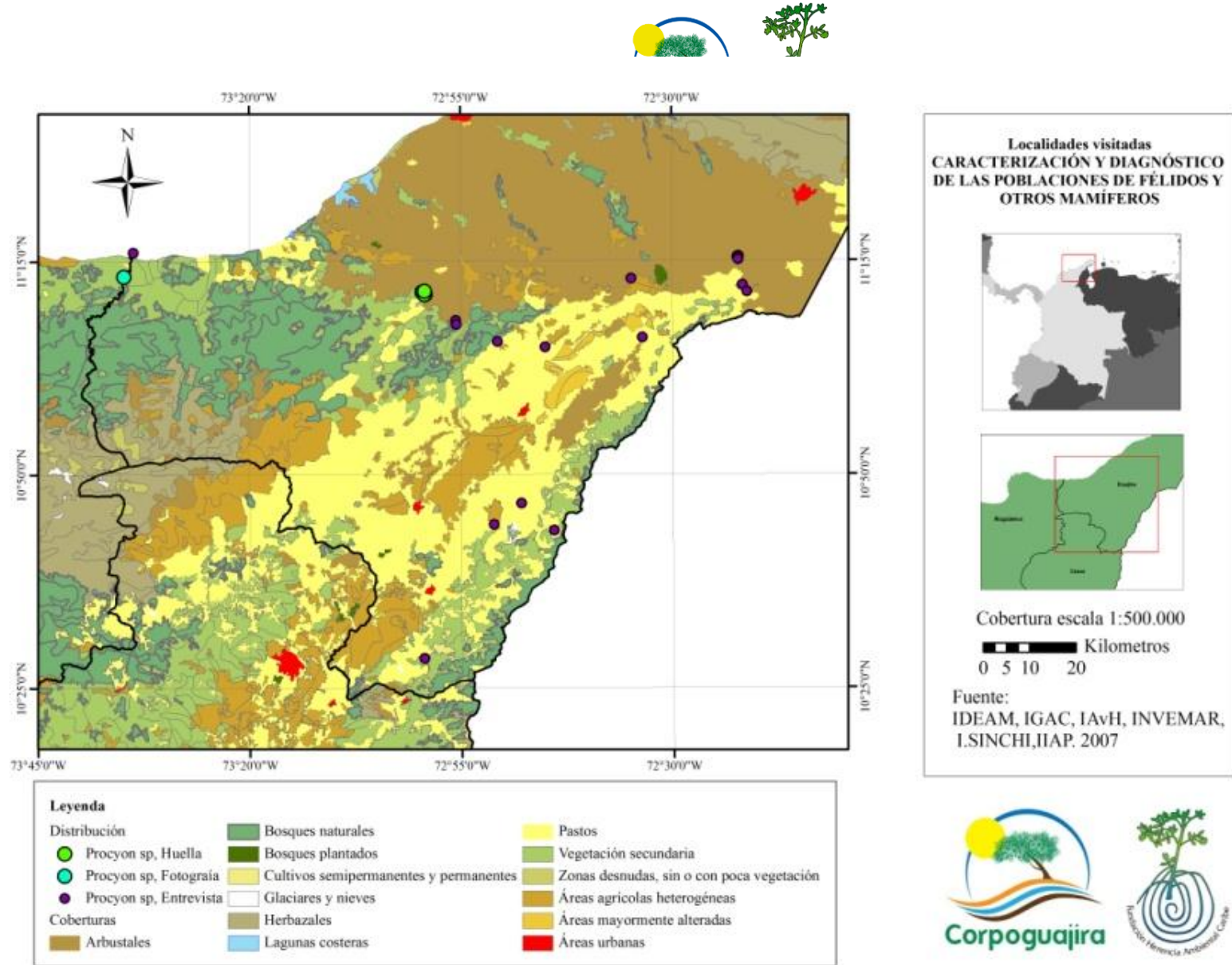


Figura 46. Distribución encontrada y reportada de Mapche (*Procyon sp*)

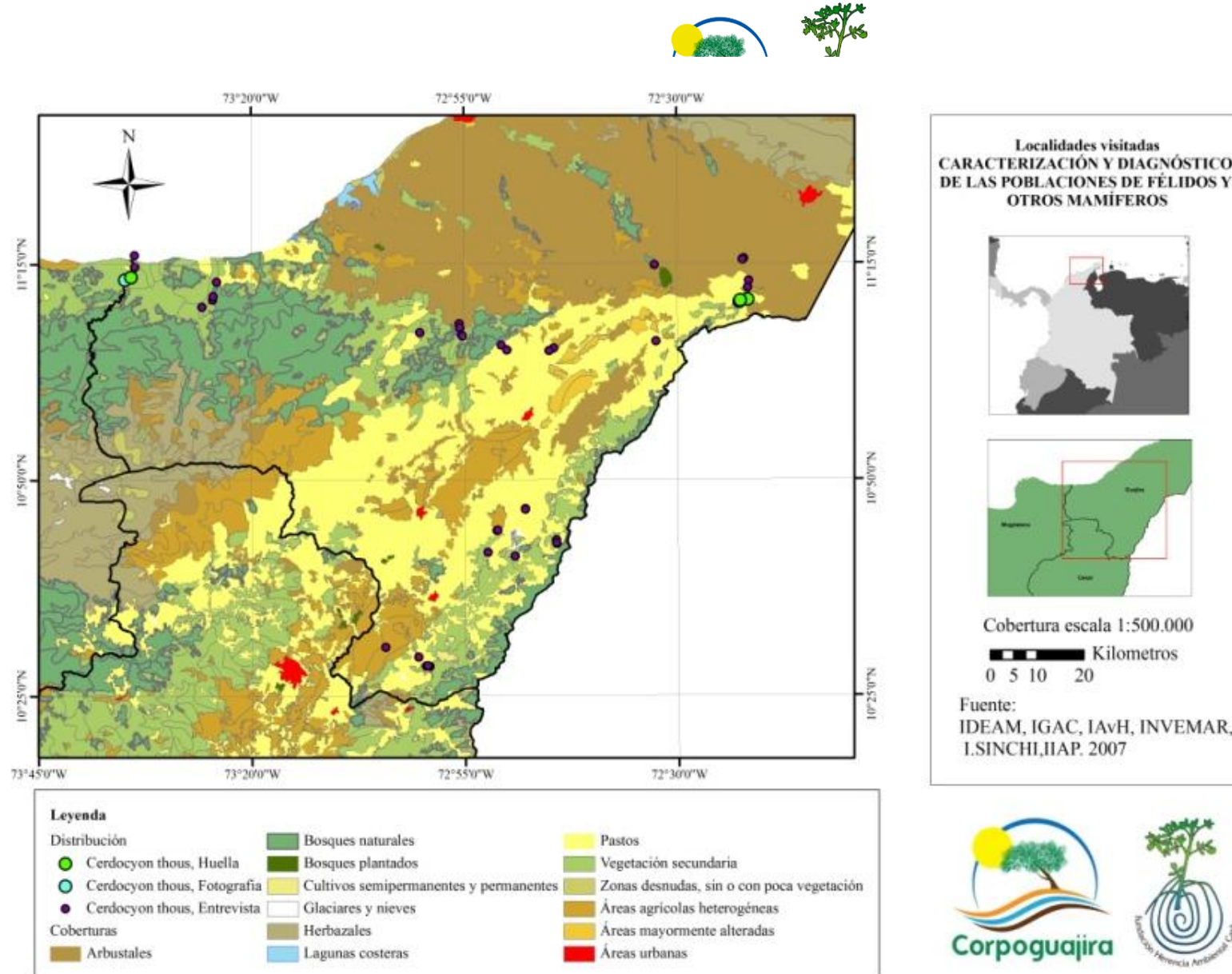


Figura 47. Distribución encontrada y reportada de Zorro Perro (*Cerdocyon thous*).

CONCLUSIONES

En términos de conectividad el departamento aún cuenta con las condiciones para establecer procesos de restauración a partir de iniciativas de reincorporación de la conectividad estructural por medio de sistemas alternativos de producción en las principales unidades de paisaje. En la región media y baja del departamento los relictos importantes, representados por la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, representan las zonas más críticas de protección, tanto por su estado de conservación, como por su importancia. En términos biogeográficos y de conservación, ésta región representa una oportunidad única de conservación ante eventos venideros (ej. cambio climático) y como refugio y fuente de recuperación para múltiples especies y paisajes enteros; sin embargo, requieren de acciones urgentes para mejorar sus condiciones y reducir sus amenazas crecientes. Por su parte, la zona medio-alta y alta, presenta ecosistemas únicos en un muy buen estado de conservación, pero requiere urgentemente de investigación para entender su verdadero papel y aporte en términos de biodiversidad y bienes y servicios ecosistémicos.

Aún cuando el departamento tiene las condiciones estructurales para mantener poblaciones de grandes felinos y otros mamíferos, la continua transformación de los ecosistemas y el uso inadecuado de los recursos naturales ha llevado a que se presenten conflictos entre la fauna silvestre y las unidades productivas o los pobladores locales. Por medio de las entrevistas se han evidenciado las razones por las cuales se presentan estos conflictos, tal como lo es la presencia de caza en varias de las localidades, el mal manejo de unidades productivas y el continuo proceso de transformación de las coberturas naturales, siendo esta situación muy crítica para el sector sur oriental del departamento.

Por medio de la revisión de las entrevistas, tanto a personas de la zona como a propietarios de fincas, se pudo evidenciar cómo las diferentes zonas estudiadas del departamento jugaron un papel prioritario en la presencia o no de conflictos con fauna, estando esto asociado con el estado de conservación de las coberturas naturales de los diferentes sectores.



VARIABLES como la caza y el uso de los recursos están relacionadas y pueden ser determinantes, pero es prioritario trabajar sobre los conflictos de uso de tierras y el manejo de unidades productivas, con el fin de disminuir los conflictos, siendo además en esta zona mayores el número tanto de reportes como de especies de fauna silvestre y felinos implicadas en los eventos de conflicto.

Sumado a esto, se evidencian situaciones de cambio relacionados con los procesos de conflicto y repoblamiento de los habitantes locales en zonas como Tomarrazón y Fonseca, donde las tierras fueron abandonadas como resultado de la violencia y se desarrolló un proceso de sucesión secundaria, encontrándose actualmente pocas fincas habitadas, haciendo parte estas de un mosaico de parches productivos y coberturas en estado de recuperación, espacios que actúan como hábitat propicio para las especies de grandes carnívoros.

Se hace necesario entender los procesos de movimiento de especies en el departamento y en la región, evaluando la funcionalidad de los distintos tipos de coberturas y tomando además en cuenta el estado de conservación de Venezuela y de los departamentos aledaños, teniendo en cuenta el número de conflictos que se encontraron en esa zona.

Con el fin de entender mejor la situación actual de la Serranía de Perijá, es vital entender el estado de conservación del país vecino ya que probablemente el flujo de especies, tanto de presas como de felinos, debe estar directamente relacionado con el estado de las poblaciones silvestres que allí habitan.

De igual manera, al revisar a profundidad las especies involucradas en los eventos de conflictos, se pudo encontrar una dominancia de reportes para el Jaguar (*Panthera onca*). Esta especie es, según los pobladores locales, la que más problema genera, siendo reportada como depredador de la mayoría de las especies domésticas. Así mismo, es la que mayor impacto económico genera ya que afecta en su mayoría a animales de mayor costo e importancia (caballos, vacas). Aún así, es probable que parte de los reportes de ataques puedan deberse al Puma (*Puma concolor*), siendo esta una especie simpátrica y mejor adaptada a zonas con altos nivel de transformación y con tendencia al conflicto.



Preocupa de igual manera el alto número de conflictos reportados por las personas entrevistadas con otros felinos de menor tamaño (*Leopardus spp.* y *Puma yagouaroundi*), ya que estos ataques se encuentran distribuidos a lo largo de todo el departamento, a diferencia de los de Puma y Jaguar que se concentran en la zona sur oriental del departamento. Debido a que estas especies generan menor impacto tanto económico como social, son poco tenidos en cuenta y desconocidos en las entidades de control, siendo necesario aumentar el nivel de conocimiento de estas especies, ya que esto además, generalmente se traduce en control de las poblaciones de forma desordenada y cacería indiscriminada.

Es importante desarrollar estrategias claras de mitigación y manejo de conflicto y de reconversión de unidades productivas, ya que actualmente existen zonas críticas como son San Juan del Cesar, Fonseca, Corralejas, entre otras, que tienen todas las características típicas para que se presenten los eventos de conflicto y terminarán conduciendo a los pobladores a acabar con los carnívoros silvestres, situación que ya se ha presentado este año. En este sentido, la principal recomendación a los entes de control y gestión ambiental del departamento es la capacitación de los finqueros en técnicas para el buen manejo del ganado, que ya han demostrado tener resultados positivos no solamente en la disminución de ataques a los animales domésticos por parte de animales silvestres, sino que también mejoran los niveles de producción pecuaria (Hoogesteijn y Hoogesteijn, 2010).

La distribución de la diversidad y la abundancia de mamíferos en la media y baja Guajira está claramente seccionada y altamente relacionada con la incidencia de conflictos, cacería y cambio de usos del suelo. Dos de las cuatro zonas estudiadas mostraron una alta diversidad, y a su vez riqueza y abundancia, de un número importante de especies de mamíferos, reflejando además el estado de conservación actual de cada zona.

En general Carraipia y Palomino representan las zonas en mejor estado de conservación, manteniendo muestras representativas de la mayoría de grupos, incluyendo varias especies de carnívoros y de felinos específicamente. La representación de Puma, Jaguar y Yaguarundi, así como la presencia de por lo menos dos de las tres especies de tigrillos, indican un buen estado de conservación de ambas zonas, a pesar de que su abundancia es relativamente baja. Comparativamente, áreas con condiciones parecidas en Costa Rica presentan patrones similares de dominancia por grandes roedores, seguidos por la presencia de las especies de felinos (González-



Maya et al. 2008a), lo que ha sido identificado como en buen estado de conservación debido a que se encuentra potencialmente la cadena trófica completa y se mantienen la mayoría de relaciones funcionales.

Por su parte, comparado con otros sectores del Caribe, como el Canal del Dique y Sucre, las poblaciones de pequeños carnívoros y tigrillos no son las dominantes o por lo menos no son de gran abundancia, lo que puede indicar que aún se mantienen ensamblajes con controles *top-down* en mejor estado, lo que puede significar que por lo menos dos de estos sitios, aún no han sufrido de explosiones demográficas de mesodepredadores. Al incrementar la información es poco probable que estos patrones cambien, ya que el estado de cada uno de los sitios parece ser similar y las respuestas de asociación o conglomeración de los sitios parece seguir una lógica de acuerdo a la ubicación y composición de los sitios, así como de las presiones y variables humanas en cada uno.

Es importante reconocer que la riqueza general de los sitios fue buena, pero es importante esclarecer que la mezcla de métodos fue fundamental para documentar esta riqueza. Es decir, la conjugación de cámaras y transectos obtuvo mejores resultados, por lo que en términos de monitoreo es importante el uso de estas dos opciones de forma complementaria.

En términos generales el departamento de La Guajira aún presenta buenas condiciones con respecto a su estado de conservación y aún representa una excelente oportunidad en términos de protección, ya que aún se cuenta con elementos faunísticos típicos que permiten realizar planificación de conservación enfocadas a la restauración de los sistemas y dinámicas naturales.

Se deben enfocar acciones prioritarias en la rehabilitación de zonas de conectividad estructural principalmente entre la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta, enfatizando sobretodo en esfuerzos por mitigar conflictos, aumentar la cobertura natural y mejorar los sistemas productivos. El enfoque de los programas de conservación para la media y baja Guajira deberá enfocarse en tres componentes principales:

- 1) Investigación y monitoreo: terminar el levantamiento de línea base, aumentar el conocimiento sobre las relaciones hábitat especies y la magnitud y distribución



de las principales amenazas, y el seguimiento de las poblaciones al largo plazo para sustentar la toma de decisiones.

- 2) Transformación y mejoramiento productivo: para el establecimiento de corredores de conservación y restauración de coberturas naturales
- 3) Educación ambiental, extensión y trabajo comunitario.

Para el cumplimiento del primer componente es necesario ampliar la base de datos por medio de un seguimiento continuo y una ampliación de los sitios de estudio, lo que aportará información de mayor precisión. Además, a partir de las amenazas identificadas en este estudio es posible profundizar de mejor forma sobre aquellas de mayor magnitud para entender los procesos subyacentes y la mejor forma de atacarlas; el estudio de mercados de carne, el manejo productivo y de fincas y el uso de especies permitirá tomar las mejores decisiones tanto en temas de control como de educación y extensión.

Para el segundo componente es imperante la necesidad de iniciar procesos de mejoramiento productivo, diversificación, reducción extensiva de las actividades que no lo requieren y mejoramiento general de los sistemas productivos, de forma tal que se mejore la condición general de las fincas, se reduzcan las presiones sobre los sistemas naturales y se mejore la situación de los habitantes locales. Para este componente es importante considerar la inclusión de sistemas de producción alternativas, mejoramiento de pastos y forrajes, opciones orgánicas y de bajo impacto, e intensificación de sistemas extensivos, entre otras alternativas de manejo que impactan favorablemente tanto la productividad pecuaria como la relación hombre-fauna silvestre al disminuir los conflictos (Hoogesteijn y Hoogesteijn, 2010b). La urgencia de implementar de este componente es aún mas evidente si se tiene en cuenta que la eliminación de Jaguares y Pumas, en retaliación a las depredaciones en vacunos, constituye junto con la pérdida de hábitat y la cacería oportunista, la mayor causa de extinción de jaguares en toda Latinoamérica (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2010a).

Para el último componente, es necesario extender el cubrimiento de las labores de control y protección con un reforzamiento de los mecanismos de reducción y control de la cacería y comercialización de fauna silvestre, todo de la mano de procesos de extensión y concientización logrando cambios más duraderos. Además, de la mano con



el componente anterior, es necesario desarrollar procesos de extensión agrícola para mejorar la productividad de las comunidades locales a cambio del mejoramiento de la biodiversidad a escala de finca. A partir de la selección de zonas prioritarias, tanto para conectividad como para zonas de amortiguamiento, ampliación de parches, etc., se debe trabajar fuertemente con el involucramiento de las comunidades alrededor del tema felinos-presas, y hacerlos partícipes de proyectos puntuales de mejoramiento de fincas y reducción de la cacería.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberico M & Rojas-Díaz V. 2002. Mamíferos de Colombia; pp. 185-226 En: Ceballos G & Simonetti J (ed.) Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 582 pp.
- ALPEC. 2007. Paramos de la Sierra Nevada de Santa Marta: Estado y Perspectivas En: <http://www.alpec.org/documentos>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Andrade-C G. 2002. Biodiversidad de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia; pp. 153-172 En: Costas C, Vanin SA, Lobo JM & Melic A (ed.). Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología sistemática. Pribes. Monografías Tercer Milenio vol. 2, SEA, Zaragoza. España
- Balaguera-Reina SA & González-Maya JF. 2010. Percepciones, conocimiento y relaciones entre los Crocodylia y poblaciones humanas en la zona de amortiguamiento de la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. Revista Latinoamericana de Conservación 1(1): 53 – 63.
- Benítez A. 2010. Aproximaciones al hábitat potencial del Jaguar (*Panthera onca*) en la Región Caribe Colombiana. Tesis MSc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 116 pp.
- Burneo S, González-Maya JF & Tirira D. 2009. Distribution and Habitat Modeling for *Mustela felipei* in Northern Andes. Small Carnivore Conservation 41: 41–45.
- Castaño Uribe C, González-Maya JF, Zárrate-Charry D, Botero AM, Cepeda A, Balaguera-Reina SA, Benítez A, Manjarrés-Morrón M & 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. Technical Report. ECOPETROL-CI-UAESPNN-REFICAR-FUNDAHERENCIA-ProCAT Colombia. 131 pp.
- Cavelier J, Aide TM, Santos C, Eusse AM & Dupuy M. 1998. The Savannization of Moist Forests in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Journal of Biogeography 25(5): 901-912.
- Chávez C & Ceballos G. 2006. Memorias del Primer Simposio. El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. CONABIO-Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 83 pp.
- Chávez M & Santamaría M. 2006. Informe sobre el avance del conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.



- Conforti V & Cascelli de Azevedo C. 2003. Local perceptions of Jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in de Iguaçu Natural Park area, South Brazil. *Biological Conservation* 111(2): 215-221.
- CONPES. 1996. Política de Bosques. Minambiente-DNP-UPA. CONPES #2834:6-8. Colombia
- CORPOCESAR & CI. 2007. Propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental de la serranía de Perijá en los departamentos de Cesar y La Guajira. Informe Final. Corporación Autónoma Regional del Cesar, Conservación Internacional. Bogotá, Colombia. 199pp.
- CORPOGUAJIRA. 2007. Plan de acción trienal 2007-2009. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial & Corporación autónoma Regional de La Guajira-CORPOGUAJIRA. Riohacha. Colombia. 235 pp.
- Daily G, Ceballos G, Pacheco J, Suzan G & Sánchez-Azofeifa A. 2003. Countryside biogeography of Neotropical mammals: conservation opportunities in agricultural landscapes of Costa Rica. *Conservation Biology* 17 (6):1814-1826
- Defler TR& PA Palacios (eds.). 2002. Zonificación Ambiental para el Ordenamiento territorial. Libro de memorias. Instituto Amazónico de Investigaciones Imani & Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 117 pp.
- de Oliveira T, Schipper J & González-Maya JF. 2008. *Leopardus tigrinus ssp. oncilla*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. 2010. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Etter A & Wyngaarden W. 2000. Patterns of landscape tranformation in Colombia, with emphasisi in the Andean region. *Ambio* 29 (7): 432-439.
- Fundación Herencia Ambiental Caribe y ProCat Colombia. 2009. Monitoreo comunitario para la planificación de la conservación: un enfoque de especies bandera como herramientas culturales de conservación. Informe Técnico. Santa Marta, Colombia. 92 pp.
- Gardner A. 2009. Mammals of South America: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University Of Chicago Press. Vol 1. 669 pp.
- Goldstein I, Velez-Liendo X, Piskey S & Garshelis DL. 2008. *Tremarctos ornatus*. En: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.2. Disponible en: <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.



- González-Maya JF. 2006. Fortaleciendo las bases conceptuales, los conocimientos y las herramientas de gestión para la conservación a escalas de paisaje y regional en Costa Rica: un enfoque en carnívoros grandes y corredores biológicos. Technical Report. The Nature Conservancy. San José, Costa Rica. 70 pp.
- González-Maya JF, Finegan B, Schipper J & Casanoves F. 2008a. Densidad absoluta y conservación de jaguares en Talamanca, Costa Rica. Serie Técnica. The Nature Conservancy. San José, Costa Rica. 49 pp.
- González-Maya JF, Schipper J, Finegan B, Jones J & Casanoves F. 2008b. Modelación de hábitat potencial e influencia humana para el Jaguar (*Panthera onca*), Pacífico Sur, Costa Rica. *Mesoamericana* 12(3): 118.
- González-Maya JF, Zárrate-Charry D, Schipper J & Perilla C. 2008c. Wild Felids densities in mountain ecosystems of Costa Rica: differential abundances and methodological issues. *Proceedings International Zoology Congress*. Paris, France.
- González-Maya JF, Castaño-Uribe C, Zárrate-Charry D, Ange-Jaramillo C, Cepeda AA, Balaguera-Reina SA & González M. 2010. El Plan de Conservación de Felinos del Caribe colombiano: una herramienta para la conservación de una región única en Colombia. *Revista Virtual Época ecológica*. Edición 17. (http://www.epocaecologica.com/ediciones/17/conservacion_felinos.pdf) Descargado el 10 de noviembre de 2010.
- Hector TS, Carr MH & Zwick PD. 2000. Identifying a linked reserved system using a regional landscape approach: the Florida ecological network. *Conservation Biology* 14(4): 984-1000.
- Hoogesteijn, R & Hoogesteijn. A. 2010a. Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica: Una guía. *Panthera, Campo Alegre*. 32 pp.
- Hoogesteijn, Rafael y Almira Hoogesteijn. 2010b. Implementación de estrategias anti-depredatorias, una necesidad inmediata para la conservación del jaguar. Presentación en III Congreso Colombiano de Zoología. Simposio Los Felinos en Colombia. Noviembre 23 de 2010, Medellín, Colombia.
- IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. Sinchi & IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá D.C. 276 pp.



- Lange K. 1960. The Jaguar in Arizona. Transactions of the Kansas Academy of Science. 63 (2): 96-101.
- Lara-Ruíz P, Samudio R & Members of the IUCN SSC Edentate Specialist Group. 2008. *Cabassous centralis*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Mancera OAG. 2002. Deforestación y Medio Ambiente en Colombia. Economía Colombiana 290: 74-80.
- McGarigal K & Marks BJ. 1995. FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. USDA For.Serv.Gen.Tech.Rep. PNW-351.
- McIntyre S & Hobbs R. 1999. A framework for conceptualizing human effects on landscapes and its relevance to management and research models. Conservation Biology 13(6): 1282-1292.
- Meisel-Roca A. 2007. La Guajira y el mito de las regalías redentoras. Documento de trabajo sobre la economía regional No 86. Banco de la República. Colombia. 73 pp.
- Meisel-Roca A & Pérez G. 2006. Geografía física y poblamiento en la costa Caribe colombiana. Documento de trabajo sobre economía regional No 73. Banco de la Republica. Cartagena. Colombia. 126 pp.
- Menke K & Hayes C. 2002. Evaluation of the relative suitability of potential jaguar habitat in New Mexico. University of New Mexico, Albuquerque. USA. 31 pp.
- Morales-Jiménez AL & Link A. 2008. *Aotus griseimembra*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Naveda A, de Thoisy B, Richard-Hansen C, Torres DA, Salas L, Wallance R, Chalukian S & de Bustos S. 2008. *Tapirus terrestris*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Neel M, McGarigal K & Cushman S. 2004. Behavior of class-level landscape metrics across gradients of class aggregation and area. Landscape Ecology 19: 435-455.
- Ochoa J, Aguilera M & Rivas B. 2009. *Calomys hummelincki*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Ortega-Huerta M & Medley M. 1999. Landscape analysis of jaguar (*Panthera onca*) habitat using sighting records in the Sierra de Tamaulipas, México. Environmental Conservation 26(4): 257-269.



- Páez-Redondo A, Toloza A, Baquera C & Pinto M. 2004. Caracterización del sistema de Producción de Hortalizas en los departamentos del Cesar, La Guajira y Magdalena. Boletín de Investigación. CORPOICA. Colombia. 55 pp.
- Pereira JMC & Duckstein L. 1993. A multiple criteria decision-making approach to GISbased land suitability evaluation. *Int. J. Geograph. Inform. Syst.* 7 (5): 407–424.
- ProCAT Colombia & CORPOCESAR. 2010. Diagnóstico, evaluación y propuestas de solución a la problemática de conflictos ocasionados por Jaguar (*Panthera onca*) y Puma (*Puma concolor*) a actividades pecuarias en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional Del Cesar –CORPOCESAR, Departamento del Cesar, Colombia. Informe Técnico Final. ProCAT Colombia – CORPOCESAR. Valledupar, Cesar, Colombia. 100 pp.
- Rodríguez-Mahecha JV, Alberico M, Trujillo F& Jorgenson J (eds.). 2006. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libro rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 428 pp.
- Rodríguez-Mahecha JV, Rueda-Almonacid JV & Gutiérrez TD (eds.) 2008. Guía ilustrada de la fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia. Serie de guías tropicales de campo No 7 Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 574 pp.
- Rodríguez-Navarro GE. 2006. Sierra Nevada de Santa Marta: Understanding the Basis for Natural Resource Management. *People, Places, and Parks: Proceedings of the 2005 George Wright Society Conference on Parks, Protected Areas and Cultural Sites*. D. Harmon. Hancock, Michigan, The George Wright Society: 226-228.
- Rosas-Rosas O & Valdéz R. 2010. The role of Landowners in Jaguar Conservation in Sonora, México. *Conservation Biology* 24 (2): 366-371.
- Sampaio E, Lim B & Peters S. 2008. *Eumops maurus*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Saracho E, Caso A, Collignon M, Alcerreca C, Miller C, González A, Guadarrama F, Oliveras M, Rivera A, Remolina F & Vallejo JL. 2006. Conflictos Jaguar - Seres Humanos; pp. 57-61 En: Chávez C & Ceballos G (eds.) *El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo*. México DF, CONABIO, WWF, TELCEL, UNAM.
- Silveira L, Jacomo ATA, Astete S, Sollmann R, Torres NM, Furtado MM & Filho M. 2009. Density of the near threatened jaguar *Panthera onca* in the Caatinga of north-eastern Brazil. *Oryx* 44 (1):104-109.



- Soriano P & Molinari J. 2008a. *Leptonycteris curasoae*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Soriano P & Molinari J. 2008b. *Rhogeessa minutilla*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Tirira D, Vargas J & Dunnum J. 2008. *Dinomys branickii*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Thomson K. 2004. Sampling rare or elusive species. Concepts, designs, and techniques for estimating population parameters. Island Press. Washington D.C. Estados Unidos. 427 pp.
- UAESPNN. 2003. Camino de encuentro. Parques Nacionales de Colombia. Santa Marta, Colombia. 137 pp.
- Urbani B, Morales AL, Link A & Stevenson P. 2008. *Ateles hybridus*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Waldemarin HF & Álvarez R. 2008. *Lontra longicaudis*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado 10 de diciembre 2010.
- Zárrate-Charry D, Laverde L, González-Maya JF, Balaguera-Reina SA & Trujillo F. 2009a. Rescate y manejo de fauna silvestre ex situ en Colombia: Estudio de caso de un jaguar (*Panthera onca*) en la Orinoquia Colombiana. Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia 4(1): 81-89.
- Zárrate-Charry D, González-Maya JF, Castaño-Uribe C, Ange-Jaramillo C, Botero-Cruz A, Cepeda AA & Balaguera-Reina SA. 2009c. Estrategias de conservación a escala regional utilizando especies clave: Estudios de caso del Plan de Conservación de Félidos del Caribe Colombiano. I Congreso Nacional de Áreas Protegidas. Bogotá, Colombia.
- Zimmermann A, Walpole MJ & Leader-Williams N. 2005. Cattle ranchers' attitudes to conflicts with jaguar *Panthera onca* in the Pantanal of Brazil. Oryx 39 (4): 406-412.