

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGÍA**



**ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE MAMÍFEROS MEDIANOS
Y GRANDES EN DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA Y CARRETERA,
EN EL ÁREA CERRITOS- LA VIRGINIA, MUNICIPIO DE PEREIRA,
DEPARTAMENTO DE RISARALDA - COLOMBIA**

OLGA JANETH ORJUELA CORTES

TRABAJO DE GRADO

Presentado como requisito parcial para optar el título de Bióloga

BIOLOGÍA

Bogotá, D.C.

Junio 2004

NOTA DE ADVERTENCIA:

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitido por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que la tesis no contenga ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia “. Artículo 23 de la Resolución No 13 de julio de 1946

**ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE MAMÍFEROS MEDIANOS
Y GRANDES EN DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA Y CARRETERA,
EN EL ÁREA CERRITOS- LA VIRGINIA, MUNICIPIO DE PEREIRA,
DEPARTAMENTO DE RISARALDA - COLOMBIA**

OLGA JANETH ORJUELA CORTES

APROBADO

**GERMÁN JIMÉNEZ. M.Sc.
BIÓLOGO
DIRECTOR**

**WILLEM VAN WYNGAARDEN Ph. D.
ECÓLOGO
JURADO 1**

**SERGIO CAMILO ORTEGA
BIÓLOGO
JURADO 2**

**ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE MAMIFEROS MEDIANOS
Y GRANDES EN DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA Y CARRETERA,
EN EL ÁREACERRITOS- LA VIRGINIA, MUNICIPIO DE PEREIRA,
DEPARTAMENTO DE RISARALDA - COLOMBIA**

OLGA JANETH ORJUELA CORTES

ANGELA UMAÑA MPHILL.

DECANO FACULTAD

LUZ MERCEDES SANTAMARIA

BIÓLOGA

DIRECTORA DE CARRERA

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por apoyarme y ayudarme, ya que sin ellos no hubiera sido posible la realización del trabajo

A los profesores Germán Jiménez y John Mario Rodríguez, por su inmensa colaboración, consejos y enseñanzas.

Al señor Gustavo Puello quien hizo posible la realización de la investigación en dicha finca y a todos los pobladores de la zona por su colaboración.

Y al laboratorio de ecología de poblaciones de la Universidad Javeriana y a cada una de las personas que trabajan allí por que de alguna forma ayudaron a la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	15
2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	16
 2.1 Características relacionadas con el uso de hábitat	17
 2.2 Características y componentes del hábitat	18
 2.3 El hábitat de los mamíferos y su problemática	21
 2.4 Técnicas para la medición del uso del hábitat de los mamíferos	23
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	32
 3.1 Pregunta de investigación.....	32
 3.2 Justificación	33
4. OBJETIVOS.....	34
 4.1 Objetivo general	34
 4.2 Objetivos específicos	34
5. HIPÓTESIS	35
6. MATERIALES Y MÉTODOS	35
 6.1 Área de estudio.....	35
 6.2 Diseño de la investigación.....	40
 6.3 Métodos	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 6.4 Recolección de la información	43
 6.5 Análisis de la información	43
7. RESULTADOS.....	44
 7.1 Abundancia relativa.....	44
 7.2 Distribución de frecuencias de indicios por tipo de cobertura y carretera .	47

7.3 Caracterización de la cobertura	48
8. DISCUSIÓN	50
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
10. BIBLIOGRAFÍA.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Índice de abundancia relativa por cobertura de las especies de mamíferos encontradas.	44
Tabla 2. Índice de abundancia relativa con relación a la categoría dietaria en el área Cerritos – la Virginia, municipio de Pereira.	46
Tabla 3. Resultados obtenidos del análisis de Chi Cuadrado.	47
Tabla 4. Familias vegetales en relación con las especies de fauna.	48

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Área de estudio Cerritos – La Virginia, municipio Pereira – Risaralda.	35
Figura 2. Diseño de los transectos y las trampas en el área de estudio.	39
Figura 3. Índice de abundancia relativa por especie y por tipo de cobertura en el área Cerritos – La Virginia, municipio de Pereira .	45

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Tipos de coberturas presentes en la zona de estudio.	59, 60
ANEXO 2. Trampas de huellas en cada tipo de cobertura.	61, 62
ANEXO 3. Especies presentes en la zona.	63 - 67
ANEXO 4. Algunas huellas encontradas de <i>Urocyon cinereoargenteus</i> .	68
ANEXO 5. Composición florística.	69
ANEXO 6. Datos climáticos.	70 - 72

Resumen

El presente estudio surge del convenio suscrito entre las Universidades Javeriana, UTP y CATIE de Pereira, para evaluar las características y condiciones de la Reserva Forestal ubicada en la hacienda Cristales del municipio de Pereira, La Virginia, hoy dedicada a la ganadería y agricultura sin programas específicos de protección, conservación y mejoramiento.

En desarrollo de ello se adelantó el presente estudio, sobre la abundancia relativa y frecuencia de distribución de mamíferos medianos y grandes en la zona, mediante la metodología de censo por transectos lineales y trampas con cebo para la identificación de huellas. Se realizó un trabajo de campo durante 3 meses, en el que se determinó 1 transecto lineal de 7.621,70 m y se ubicaron 87 trampas provistas de cebos para verificar huellas y otros rastros.

Dentro de los resultados encontrados cabe resaltar la comprobación de la existencia de mamíferos medianos y grandes como *Alouatta seniculus*, *Agouti paca*, *Cebus cappucinus*, *Choloepus hoffmanni*, *Dasyus novemcinctus*, *Dasyprocta punctata*, *Didelphis marsupialis* y *Urocyon cinereoargenteus*, siendo esta última la de mayor abundancia relativa, la cual se distribuye en todos los tipos de cobertura y principalmente en el bosque secundario, explicable por su categoría dietaria de carnívoro - omnívoro. Complementario se encontró que la abundancia y diversidad de especies vegetales fue mayor en el bosque secundario, resultado coherente con la distribución de las especies.

Los resultados anteriores constituyen una base importante de información para la estructuración y puesta en marcha de programas para el manejo y la conservación de las especies encontradas, así como de sus hábitats.

Palabras Clave: Abundancia Relativa, Bosque Seco Tropical, Categorías dietarias, Distribución de Frecuencia, Hábitat, Mamíferos, Cerritos – La Virginia (Pereira)

Abstract

This study arises from the agreement signed by the universities Javeriana, and UTP and CATIE from Pereira, to assess the characteristics and conditions of the Forest Reserve located in the farm 'Hacienda Cristales' in the municipality of La Virginia, that is nowadays devoted to cattle raising and agriculture without having any specific protection, preservation and improvement program.

In developing that issue, this study has been carried out about relative abundance and distribution frequency for middle- and big-sized mammals within that area through a census methodology of lineal tracks and bait snares intended for footprints identification. A field work was carried out during 3 months, determining 1 lineal tracks of 7.621,70 m and 87 snares were put with bait to verify footprints and some other traces.

Among the outcomes found, it is worthy emphasizing the verification that there exist middle- and big-sized mammals such as *Alouatta seniculus*, *Agouti paca*, *Cebus cappucinus*, *Choloepus hoffmanni*, *Dasyopus novemcinctus*, *Dasyprocta punctata*, *Didelphis marsupialis* and *Urocyon cinereoargenteus*, displaying this latter species the greatest relative abundance and being distributed throughout all the covering types, mainly in the secondary forest; a fact that can be explained due to its carnivorous - omnivorous dietary category. As a complementary fact, it was found that the plant abundance and diversity were greater in the secondary forest, an outcome consistent with the species distribution.

The foregoing outcomes constitute an important information basis for building the structure and starting conservation and management programs of the species found there as well of their habitats.

Key words: Relative Abundance, Tropical Dry Forest, Dietary Categories, Distribution Frequency, Habitat, Mammals, Cerritos – La Virginia (Pereira).

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo los bosques secos son los ecosistemas menos estudiados y a pesar de ser los más amenazados solo un 5% de estos es protegido.

En Colombia dichos bosques están siendo sometidos a actividades antrópicas como ganadería y agricultura, las cuales contribuyen a los procesos de fragmentación. Ésta se entiende como un fenómeno que ocasiona el reemplazo de grandes áreas de bosque nativo, por otros ecosistemas que dejan parches de bosque aislados, reduciendo de esta manera la cobertura del área total del bosque y causando por lo tanto la extinción de muchas especies. Posiblemente estas extinciones ocasionan alteración en la abundancia y composición de especies tanto de fauna como de flora (Murcia 1995).

En el suroeste colombiano los bosques secos, por efecto de la fragmentación, han quedado convertidos en reductos de bosque que no sobrepasan las 300 ha de extensión, y en su mayor parte se encuentran ubicados en los departamentos de Risaralda, valle del Cauca y Huila (CATIE 2003).

Para el caso del área Cerritos – La Virginia ubicada en el departamento de Risaralda las fincas se caracterizan por presentar áreas de pastizales dedicadas a la ganadería, un fragmento de bosque con brazos que se desprenden de el y fincas aledañas dedicadas exclusivamente a cultivos de cítricos.

De esta zona falta información en todos los niveles ecológicos, lo cual hace que aumente su vulnerabilidad, lo cual haría difícil poner en práctica programas de manejo y conservación de recursos naturales.

Un primer nivel a abordar consiste en la cuantificación de parámetros de las poblaciones de fauna silvestre. Uno de estos parámetros es la abundancia relativa, la cual puede ser evaluada por medio de índices. El otro parámetro se encuentra relacionado con los patrones de distribución en función de las características de los hábitats presentes.

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Sobre los mamíferos se han desarrollado varios estudios y tratados en distintas partes del mundo que han contribuido al conocimiento sobre su evolución y características. Sin embargo queda mucho por investigar al respecto.

En materia del origen y evolución de los mamíferos se destacan los estudios realizados por Vaughan 2000, en los cuales demuestra que la estructura básica del cuerpo de los mamíferos fue heredada hace mas de 200 millones de años de los reptiles mamiferoides del orden terapsido y el esqueleto evolucionó eficientemente reduciendo el número de partes pero manteniendo las funciones básicas de dicho orden.

En cuanto a las características generales, este mismo autor ha resaltado como las más importantes y diagnosticas las siguientes: 1) Una eficiente utilización de una gran variedad de alimentos asociada a la especialización de la dentición y el tipo de sistema digestivo que poseen, 2) La endotermia, la cual ha permitido a los mamíferos permanecer activos bajo una amplia disposición de condiciones ambientales y, 3) la especialización de la anatomía postcranial, particularmente los brazos y pies, la cual los posibilita hacer efectivo uso de la actividad física y 4) Extendidos periodos de cuidado parental, en algunas especies, han incrementado la longitud del tiempo durante el cual el jóven puede aprender exigentes patrones de forrajeo y comportamientos sociales complejos (Vaughan *et al.* 2000).

Complementario a lo anterior Pough 1999, ha identificado otra serie de características de tipo físico y comportamental dentro de las que se destaca: 1) La lactación que es la más obvia de las características de los mamíferos y está fuertemente involucrada en la evolución de la crianza y con la presencia de las glándulas mamarias de los tipos de glándulas de la piel, 2) Todos los mamíferos tienen pelo (en alguna etapa de su vida) y una variedad de glándulas de la piel usadas para la lubricación del pelo e impermeabilización, comunicación olfatoria y termorregulación y 3) Algunos mamíferos han evolucionado en grandes cerebros,

(ungulados, carnívoros y ballenas así como primates), aunque algunos con pequeños cerebros persisten todavía. Gracias a esto han logrado desarrollar fuertemente sus sentidos (visión y audición).

Adicional a lo anterior actualmente están siendo exploradas nuevas herramientas sobre diferentes aspectos de los mamíferos dentro de las cuales se destacan: 1) El campo de la biología molecular para estudios de comportamiento animal y filogenia de mamíferos, 2) Avances en radio telemetría, uso de satélites y muestreos de huellas de mamíferos para incrementar el entendimiento de algunas especies que son difíciles de observar, 3) El uso de radioisótopos para medir tasas metabólicas en el campo de la fisiología de los mamíferos, 4) Modelos de computadores que simulan cambios en las poblaciones para generar predicciones probadas y 5) Por último una combinación de avances tecnológicos y pensamientos innovadores por parte de algunos mastozoólogos que han contribuido al desarrollo de otras áreas de investigación como son: la biología de la conservación y ecología del paisaje. Aunque el conocimiento científico está aumentando dramáticamente, numerosas preguntas requieren ser respondidas por las próximas generaciones de mastozoólogos. (Vaughan *et al.* 2000).

2.1 Características Relacionadas con el Uso de Hábitat

En cuanto a las características comportamentales que influyen en el uso del hábitat y la distribución de las especies se destacan los estudios de Feldhamer 1999, en los cuales demuestra teorías interesantes que sirven de referencia para el presente estudio, las cuales son: 1) La estructura social de los grupos es un aspecto único de la biología de una especie, y coexiste con otros aspectos de comportamiento y ecología como son: búsqueda de alimento y escape de predadores. Adicionalmente el sistema social es relativo a la distribución de recursos alimenticios y a las oportunidades para un individuo (usualmente, un macho) incrementar su acceso a compañeras para controlar el acceso a recursos, 2) El tamaño del rango de hogar de un animal, el cual es relativo a la distribución y abundancia de recursos, el tamaño del cuerpo del animal, y sus hábitos alimenticios, 4) Comportamiento de agresión o agonista,

definido como peleas entre coespecíficos, incluye todos los aspectos de conflicto, tales como amenaza, sometimiento, persecución, combate físico, y excluye predación. Dicho comportamiento agonista involucra competencia, una forma de las cuales es la explotación, en la cual individuos pasivamente usan recursos limitantes. Una segunda forma es la interferencia, en la cual individuos activamente defienden sus recursos. Dichos comportamientos de conflicto involucran el uso social del espacio, por último

5) Las especies que viven en más o menos grupos permanentes usualmente desarrollan jerarquías de dominancia en las cuales los individuos controlan el comportamiento de coespecíficos en la base de los resultados de previos encuentros. Dichas jerarquías han sido mostradas como importantes factores en algunos mamíferos (Feldhamer *et al.* 1999).

Las anteriores características de los mamíferos son las que han determinado la presencia de las especies en los diferentes tipos de hábitat. Por esto es importante conocer algunas generalidades de los elementos que conforman dichos hábitat.

2. 2 Características y Componentes del Hábitat

Hábitat

Definición

El hábitat es el lugar o tipo de ambiente donde vive un organismo, población o especie. La presencia de un organismo en un ambiente dado sugiere que este satisface sus requerimientos básicos, y forma parte de su hábitat efectivo; si el organismo no se encuentra en un lugar, aunque está normalmente presente en ambientes similares, tal sitio puede formar parte de su hábitat potencial. Las especies y sus poblaciones locales se han adaptado a determinados tipos de hábitat en el transcurso de su historia evolutiva. Las más adaptables pueden ocupar varios tipos de hábitat, mientras que otras solo se restringen a uno solo, pero todas exigen o prefieren aquellos que cumplan con una serie de requerimientos básicos, propios de la especie. En

consecuencia, el estudio de las relaciones de hábitat radica, ante todo, en la divulgación del grado de ajuste entre los recursos que el hábitat ofrece y los requerimientos particulares de los organismos (Ojasti 2000).

En la caracterización del hábitat se destacan tres elementos esenciales como son el alimento, el agua y la cobertura. Estos son básicos para organismos como los mamíferos, ya que su sobrevivencia, depende prácticamente de ellos; a su vez que ejerce una fuerte influencia en el número de animales que ocupa un área (Jiménez 2001).

Alimento

La energía contenida en el alimento sirve como combustible para los procesos metabólicos de los animales. Los nutrientes en el alimento contribuyen al crecimiento y mantenimiento de las estructuras del cuerpo (Bolen & Robinson 1995).

El alimento se puede cuantificar en términos de producción (tasa de cambio de biomasa, por unidad de tiempo y espacio), existencia o abundancia (cantidad presente en un momento dado, por unidad de área), disponibilidad (cantidad instantánea al alcance efectivo de un cierto tipo de animal, por unidad de área) y utilización, es decir, la tasa de consumo de un renglón durante un lapso de tiempo, por unidad de área (Ojasti 2000).

Agua

El factor agua es particularmente importante en el trópico, donde la escasez o exceso afecta la fauna silvestre de múltiples maneras. Aparte de afectar el clima y la vegetación, el agua constituye 1) una necesidad fisiológica de primer orden para todos los seres vivos, 2) un factor algunas veces limitante en el ambiente terrestre, 3) el medio de las especies fluviales y de los humedales, 4) una perturbación recurrente para biota terrestre y acuática, impuesta por extensas inundaciones (Ojasti 2000).

Cobertura

Es importante tener en cuenta que la evaluación del alimento se solapa con el levantamiento de cobertura para el caso de los herbívoros, y estos a su vez serán las presas de los carnívoros. Sin embargo, toda estructura vegetal, viva y muerta, forma parte de la cobertura y salta a la vista, mientras que los renglones alimentarios pueden ser más escasos y ocultos. Su estudio involucra a menudo una búsqueda activa, y tiende a ser más evaluativo porque se realiza considerando el tipo de consumidor. En el caso de los pastoreadores, el levantamiento concierne al estrato herbáceo, tratándose de ramoneadores el arbustivo y frugívoros el arbóreo.

Definición de la Cobertura

La tipificación del hábitat se fundamenta principalmente en la vegetación. Ésta integra los efectos locales (suelo, relieve, perturbaciones diversas) y globales (clima), permite distinguir usos de áreas a partir de materiales cartográficos, y adicionalmente suministra información sobre dos requerimientos básicos para la fauna: alimento y cobertura. La cobertura se conceptúa, ante todo, como un factor del hábitat que alberga a los animales y los resguarda de los extremos climáticos y de los depredadores, incluyendo al hombre. Los animales silvestres se pueden encontrar en diferentes tipos de cobertura, como consecuencia de la forma en que la utilizan para el desarrollo de sus actividades. Una de ellas es el bosque, el cual es una asociación vegetal de árboles silvestres o plantados de la misma especie, o diversos tipos de matorrales, arbustos, hierbas y bejucos (Ojasti 2000). Por tanto dichos bosques proveen además de protección, alimento. Por esto es importante mencionar los bosques.

Bosques Tropicales

Se caracterizan por presentar la mayor riqueza y complejidad de comunidades en la tierra. Estos bosques se encuentran generalmente en las regiones ecuatoriales donde las precipitaciones exceden de los 240 cm. al año y la temperatura promedio es mayor a 17°C. Así ni el agua ni la temperatura son factores limitantes. Los suelos en estas áreas son bastante pobres, aunque todavía pueden soportar vegetación importante. En dichas zonas no se encuentra un humus rico, las hojas caen rápidamente y los nutrientes regresan a la vegetación. Por todo esto dichas áreas no soportan actividades de agricultura (Stiling 1996).

Pastizales

Ocurren en zonas donde las precipitaciones están entre 25 y 70cm al año. Podrían mostrar una diferencia en gradientes de humedad. En algunas zonas de pastizales hay suficiente humedad para soportar el establecimiento de árboles aislados. A diferencia de la cobertura anterior presenta los suelos más ricos del mundo, presentando 12 veces más humus que los bosques tropicales. Históricamente donde quedan remanentes de pastizales, grandes mamíferos son los más prominentes miembros de la fauna.

2.3 El Hábitat de los Mamíferos y su Problemática

La presencia de los componentes antes mencionados y las características específicas del hábitat guardan una relación directa con los requerimientos de cada una de las especies y determinan las posibilidades de desarrollo y mantenimiento de las mismas.

Elementos del hábitat anteriormente mencionados forman un hábitat propicio, el cual se puede evaluar en términos de calidad de hábitat para la especie. La calidad de hábitat se refiere a la capacidad de un ambiente de proveer las condiciones

apropiadas para la presencia de individuos y poblaciones (Jiménez 2001, Litvaitis *et al.* 1994).

Debido a un uso inadecuado e insostenible del hábitat por parte del hombre, se ha producido un deterioro y destrucción de los bosques, generando fragmentación de áreas importantes para la fauna, siendo esta la causa más importante de la pérdida de poblaciones y de biodiversidad (Haddad 1999, Bennett 1999).

La Fragmentación

Según Murcia (1995) la fragmentación de bosque es el reemplazo de grandes áreas de bosque nativo por otros ecosistemas dejando parches de bosque aislados, reduciendo de esta manera la cobertura del área total del bosque y causando por lo tanto la extinción de muchas especies. Este fenómeno de fragmentación hace que se produzca un efecto de borde en el que cada uno de los fragmentos presentaría diferentes cambios ambientales (Bennett 1999). Existen tres tipos de efecto de borde sobre los fragmentos: 1) efectos abióticos, que involucran cambios en condiciones ambientales, 2) efectos biológicos directos, que implican cambios en la abundancia y distribución de las especies causados directamente por las condiciones físicas cerca al borde y determinado por la tolerancia fisiológica de las especies a las condiciones cerca al borde; y 3) efectos biológicos indirectos, que involucran cambios en interacciones de especies, como predación, parasitismo, competencia, herbivoría, y polinización y dispersión de semillas (Murcia 1995). Adicionalmente las zonas de borde son usualmente secas y menos sombreadas que en el interior del bosque, favoreciendo a plantas con intolerancia a la oscuridad sobre las plantas típicas del bosque (Meffe & Carroll 1997).

Una de las causas de la fragmentación es dejar parches aislados de bosques, por lo cual la fauna se puede ver relegada a un espacio, disminuyendo su movilidad; por eso es importante la conectividad entre los parches. Las configuraciones de hábitat que ayudan al movimiento de la fauna a través del paisaje, pueden beneficiar la persistencia de las especies (Bennet 1999).

La fragmentación de los bosques es un gran problema que debe ser detectado con gran rapidez a través de la presencia de algunas especies de fauna bioindicadoras. Por lo tanto es importante utilizar variadas técnicas para esto.

2.4 Técnicas para la medición del uso del hábitat de los Mamíferos

Identificación de Rastros y su Importancia

Identificación

Durante el proceso de medición de uso de hábitat por parte de los mamíferos silvestres se debe como primera medida identificar los rastros, los cuales se definen según Aranda (2000) como un «vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de toda señal, reliquia o vestigio que queda de estos». Dentro de esta definición es evidente que están incluidos varios tipos de indicios entre los que se puede mencionar huellas, excretas, senderos, madrigueras y sitios de descanso, marcas en las plantas, señales de alimentación, desechos de la alimentación, restos orgánicos, sonidos, olores y otras más (Wilson 1996).

Entre los diferentes tipos de rastros de los mamíferos silvestres que se pueden identificar, las huellas ocupan un lugar importante, ya que con cierta experiencia son fáciles de observar y corresponden a las impresiones de las manos y patas de los mamíferos en el terreno por donde caminan. Dichas extremidades son estructuras anatómicas que, aunque puede presentar pequeñas diferencias entre los individuos, en su anatomía básica permanece poco variable dentro de una especie; por lo menos, tanto como pueden serlo otras características físicas como la forma general, el color o la fórmula dentaria (número y tipo de dientes presentes). En el estudio de las huellas es importante tener claro conceptos como: pista como una serie de huellas consecutivas de un mismo individuo. Dentro de una pista, un patrón estará constituido por una secuencia de cuatro huellas, correspondientes a cada una de las extremidades, que representan las pisadas durante un ciclo completo de marcha. Dentro de un patrón, la zancada será la distancia entre las dos pisadas hechas por las manos o patas. En cuanto a las dimensiones de una huella individual, largo de la

huellas será desde la base del cojinete plantar hasta la punta del dedo más adelantado, y de este punto hasta el extremo de la garra más adelantada será considerado como el largo de las garras. La anchura del cojinete se refiere al cojinete de la planta de la extremidad; esta medida es importante sobre todo en animales con grandes cojinetes plantares (Aranda 2000).

Las características propias de cada especie y la necesidad de adaptación a diversos ambientes llevan implícitas grandes diferencias y variaciones en la forma de sus extremidades. La especialización hacia la carrera y el salto ha aparecido, en forma independiente, en varios grupos de mamíferos. La posición de las falanges y los metápodos (metatarsos y metacarpos) determinan tres tipos generales de extremidades, en lo que se refiere al apoyo: plantígrada (el apoyo esta desde el carpo o el tarso hasta el extremo de las falanges), digitígrada (los metápodos están levantados, pero las falanges se apoyan en el piso) y ungulígrada (la última falange protegida por una pezuña se apoya en el piso). Muchos mamíferos presentan en la parte de manos y patas unas almohadillas o cojinetes de fricción, que pueden ser dactilares (en la punta de los dedos), plantares (a la altura de los metápodos) o subplantares. Estos cojinetes son adaptaciones importantes de los animales en su particular modo de vida, de manera que su forma y todas las modificaciones que existen entre las especies deben conocerse bien si se desea realizar una identificación correcta de huellas (Aranda 2000).

Se han descrito varios tipos de marchas distintas, sobre todo en los animales domésticos, pero los cuatro tipos básicos son: caminata (de menor velocidad y durante un ciclo completo, puede apoyarse en 2 o 3 extremidades), trote (marcha activa, utilizada por digitígrados; se presenta un periodo de soporte diagonal sobre una mano y una pata de lados opuestos, seguido de un periodo de suspensión, cuando las extremidades están en el aire, para seguir después con otro soporte diagonal, pero ahora con la mano y pata del otro lado), galope (marcha en la que se puede adquirir gran velocidad y durante un ciclo completo, el animal puede apoyarse sobre ninguna, una, dos y ocasionalmente tres extremidades), y salto (marcha parecida al galope pero con diferencia que es simétrica) (Aranda 2000).

Consideraciones en la identificación de huellas

Según Aranda (2000) un aspecto importante a tener en cuenta en la identificación de huellas es la influencia del terreno, ya que estas pueden variar en un individuo por las condiciones del terreno en que este haya pisado. El terreno puede incluso influir en la conducta de un animal. La tierra seca, poco profunda y de grano muy fino es un buen terreno para observar huellas, en estas los bordes quedaran bien definidos y se podrán apreciar detalles finos. Por otro lado la tierra húmeda queda una capa lodosa de grano fino, la cual dependiendo de la cantidad de arcilla y limo, la capa de lodo será más o menos gruesa y allí se pueden grabar huellas con detalles muy finos. La nieve suave y no muy profunda constituye un buen terreno para localizar y seguir huellas. Por último otras consideraciones a tener en cuenta son: la inclinación del terreno, que el terreno esté lo más limpio posible para que queden completas las huellas y determinar la antigüedad del rastro. Por todo lo anterior es importante elegir ambientes con terrenos adecuados, en la época del año adecuado.

Otros Rastros Importantes Mencionados

Para Aranda (2000) las excretas son los desechos no digeridos de los alimentos. Senderos son los sitios por donde suelen desplazarse los mamíferos. Pueden ser muy evidentes o apenas notarse, pero comúnmente los animales transitan por senderos establecidos. Puede suceder que los senderos sean utilizados por varias especies y también hay animales que utilizan los caminos hechos por el hombre. Las madrigueras y sitios de descanso incluyen nidos hechos con materiales diversos, cuevas naturales o cavadas y echaderos. Las marcas en las plantas pueden ser, por ejemplo, las que dejan los venados al quitarse la piel que cubre sus astas al terminar de desarrollarse éstas o las que dejan los felinos al afilarse las garras.

Señales de alimentación pueden ser rascaderos o señas de ramoneo, por ejemplo, mientras que los desechos de la alimentación son los restos no consumidos, como los conos de pino roídos por una ardilla o los restos de un venado cazado por un puma (Aranda 2000). Los restos orgánicos incluyen cualquier parte orgánica de los mamíferos, originada ya sea porque el animal fue muerto o por que sea algo que se muda, como las astas de los venados. Ejemplos de voces y sonidos son los aullidos de los coyotes, los gritos de los monos o las ardillas o el resoplido de un venado.

La diferencia e identificación de los animales a partir de los olores es difícil, porque el sentido del olfato de los humanos es muy pobre, sin embargo algunos animales presentan olores fuertes y muy característicos que se pueden identificar.

Adicionalmente a lo anterior es importante saber en que consiste la acción de rastrear. Una definición acertada es la propuesta por Adolph Murie (1936), en su clásico estudio con zorros rojos: «rastrear es un valioso método para aprender los hábitos de los animales porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo período de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido» (citada por Aranda 2000)

Debe quedar claro que rastrear es un método para aprender sobre la biología de los animales. Como cualquier otro método, puede ser aplicado con poca seriedad o con todo rigor científico; pero esto puede suceder con cualquier método de estudio, pues no depende del método en sí, sino de su aplicación. Por lo tanto la clave para una correcta identificación e interpretación es el conocimiento de la biología de los animales; pero a la vez, una correcta identificación e interpretación puede proporcionar nuevos conocimientos; es una situación de retroalimentación (Aranda 2000).

Importancia de los Rastros

Algunos usos prácticos de los rastros según Aranda (2000) son:

- Presencia de una especie: En los casos en que las especies no se pueden coleccionar, los rastros son una evidencia confiable de la existencia de una especie en un lugar determinado.
- Hábitos alimentarios: Los estudios sobre estos aspectos buscan determinar la composición de los alimentos preferidos por una especie, así como la manera, lugares y momentos en que se obtienen sus alimentos. Se debe tener una colección de referencia que pueden ser semillas, preparación de epidermis de hojas y frutos, pelos montados, preparaciones de la estructura cuticular de los pelos, pieles, cráneos y esqueletos. Unos de los métodos que se han empleado para este tipo de estudio son: medición de uso de las plantas, observación de rastros y desechos de los alimentos, análisis de excretas.
- Estimaciones de Abundancia: La abundancia se refiere al número de indicios de animales en una población en un área determinada. Dicha abundancia puede ser expresada en términos absolutos o relativos según estén mencionando la población de un área o de esta en comparación con otra respectivamente.
- Estudios de parámetros poblacionales: Algunos parámetros de las poblaciones pueden determinarse con los rastros, cuando es posible relacionar estos con diferentes grupos de edad o sexo.
- Uso de Hábitat: Utilizando los rastros es posible determinar el uso que dan las especies a los diferentes tipos de hábitat.
- Estudios conductuales: A través de la lectura de los rastros es posible identificar diferentes aspectos conductuales aunque no el comportamiento completo y preciso de una especie determinada.
- La Identificación Individual: Aunque es difícil la identificación de individuos dentro de una especie, puede ser ayudada por la presencia de un rasgo en particular ya sea por un defecto genético o un accidente, o con las medidas de las huellas como tal.

- Otros Usos: Se puede conocer que especie fue la culpable de alguna ataque al ganado o a los cultivos, decidir el lugar para colocar una trampa, determinación de los usuarios de las madrigueras.

Abundancia

Después de realizar una correcta identificación de los diferentes tipos de rastros se podrán aplicar algunos conceptos (abundancia y abundancia relativa), los cuales darán como resultado algunos índices numéricos que permitirán cuantificar la presencia de las especies y correlacionarlas con sus respectivos tipos de coberturas. Por lo tanto es importante definirlos.

Según Ojasti (2000) la abundancia (cantidad de individuos o de biomasa) es un atributo poblacional variable en el tiempo y en el espacio, y es de singular importancia en el manejo de fauna silvestre. Su estimación suele ser la tarea más frecuente en el manejo práctico porque: 1) indica el estado poblacional en un momento dado, 2) permite comparación con otras poblaciones, y 3) revela variaciones en el tiempo, o de la dinámica poblacional. Se emplea como criterio de 4) evaluación de la calidad de hábitat, 5) asignación de cuotas de cosecha o temporadas de caza, y 6) seguimiento de planes de manejo. También se presta para 7) detectar posibles efectos de la abundancia sobre diversos procesos poblacionales, y 8) sobre el hábitat, así como 9) las relaciones de capacidad de carga.

Abundancia relativa

Por la dificultad logística y el costo que representa la recolección de información sobre fauna silvestre, principalmente mamíferos medianos y grandes, se debe utilizar primero métodos directos e indirectos para la cuantificación de la abundancia relativa, la cual es útil para la evaluación de la calidad del hábitat para la

fauna silvestre (Litvaitis et al.1994). Una ventaja de este tipo de metodología es el bajo costo y la rapidez con que se obtienen los datos (Carrillo *et al.* 2000).

Una forma de cuantificar el índice de abundancia relativa es señalar el número promedio de individuos identificados por sus indicios (rastros detectados como huellas, heces, rasguños) por unidad de esfuerzo muestral, o sea implica una cuantificación simultánea de ambas variables (Ojasti 2000, Carrillo *et al.* 2000).

Los índices no presuponen que todos los individuos en la unidad muestreada sean detectados, pero si requiere que cada individuo tenga la misma probabilidad de ser detectado (Ojasti 2000, Carrillo *et al.* 2000, Smallwood & Fitzhugh 1993), lo cual puede ser regulado teniendo en cuenta que las condiciones del sustrato sean iguales y apropiadas para todas las áreas estudiadas y que no se hagan comparaciones entre las diferentes especies sino solamente dentro de ellas mismas en los diferentes tipos de coberturas.

Dependiendo el tipo de evidencias en que se base el estudio se pueden utilizar dos tipos de índices para la cuantificación de los indicios:

- Índice basado en evidencias directas: Se fundamenta en el conteo directo (visual o auditivo) de animales detectados por unidad de esfuerzo. Estos pueden estar basados en distancia recorrida, relativos al tiempo o por esfuerzo de captura (Ojasti 2000, Litvaitis *et al.* 1994).
- Índice basado en evidencias indirectas: La cantidad de rastros de una especie en un área en un momento dado depende del balance entre la tasa de incremento de los rastros (proporcional al número de animales presentes, su actividad y el tipo de sustrato), y la de su desaparición, que depende, ante todo, de las condiciones del hábitat. Las huellas que dejan los animales al desplazarse por el suelo son los rastros más frecuentes y se prestan para discutir los aspectos generales de los índices indirectos (Ojasti 2000, Litvaitis *et al.* 1994).

Evidencias que respaldan el uso de la abundancia relativa

Abundancia Relativa y su aplicación en la determinación de presencia de Especies

Varios autores han utilizado la abundancia relativa como indicador de la presencia de mamíferos, apoyados en la técnica de identificación de huellas.

Carrillo y colaboradores (2000) compararon la abundancia relativa de mamíferos durante 1990 – 1994, en dos áreas protegidas de Costa Rica con características ambientales semejantes, pero con diferentes restricciones en cuanto a la cacería y diferentes niveles de protección; estas áreas fueron el Parque Nacional Corcovado (PNC) y la Reserva Forestal Golfo Dulce (RFGD). Se basaron en el registro de huellas de mamíferos y avistamientos de mamíferos arborícolas. Con este método registraron la abundancia de 20 especies en el PNC y de 15 en la RFGD.

En otro trabajo, Rumiz y colaboradores (1998) evaluaron la diversidad de mamíferos medianos y grandes en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba–Bolivia). Recorrieron 67 km. de transectos buscando indicios (huellas, excrementos, marcas y signos de alimentación de animales y avistamientos) a través de cuatro unidades de vegetación que abarcaron desde 350 – 4200 m de altitud. Identificaron “indicios individuales” para cada especie por tramo diario de censo (kilómetro recorrido), para lo cual tomaron en cuenta la forma, tamaño y dirección de las huellas encontradas, además de la forma, tamaño, olor y distancia entre las heces encontradas. Como la calidad del sustrato influye en la claridad de las huellas, se compararon separadamente los censos de sitios ribereños y no ribereños. Adicionalmente se realizaron 22 encuestas a informantes que conocían la fauna local. Como resultado obtuvieron que los sitios ribereños, entre 350 – 2300 m de altitud mostraron más especies y con mayor abundancia que los sitios no ribereños cercanos.

Chinchilla (1994), utilizó además de la identificación de huellas, el método de atracción olfativa para determinar la abundancia relativa de felinos en ambientes tropicales, en el cual dispuso diez estaciones distanciadas cada 500 m, sobre un

transecto de 7 Km. Cada estación consistió de una cuadrícula con suelo limpio de vegetación y tierra suelta y aplanada para registrar las huellas, y colocó en el centro un cebo que fue un atrayente comercial (Bobcat Urine ®). La atracción olfativa, menos práctica y más costosa, al parecer fue afectada fuertemente por las condiciones de humedad y estructura del bosque, registrándose pocas visitas de felinos.

Otra forma de registrar huellas es la utilizada por Smallwood y Fitzhugh (1993), quienes por medio de hojas de acetato trazaron la huella en dicho acetato cuando ésta se encontraba muy borrosa. Para evitar errores y tomar dos o más leones de montaña (*Puma concolor*) como uno solo, consideraron que un avistamiento correspondió a cada par de huellas separadas por una distancia mayor o igual a 17.6 Km. Además para discriminar entre individuos, fueron utilizadas medidas de varios ángulos y posturas de las huellas.

La metodología de abundancia relativa por medio de identificación de huellas, también ha contribuido al diseño y la evaluación de corredores biológicos para mamíferos en áreas protegidas y sometidas a algún grado de explotación (Jiménez 2001). Los corredores fueron planteados, con ayuda de sistemas de información geográfica, como rutas de movimiento dentro de una Reserva forestal con diferentes grados de calidad de hábitat para mamíferos medianos y grandes. Este análisis ayudó a identificar las rutas probables que seguiría la fauna así como los sitios donde existían mayores riesgos de conflicto entre la presencia humana y el desplazamiento de esta. Propuso que las áreas de reserva debían tener un mosaico de los hábitats disponibles para el movimiento de la fauna y que debería hacerse un manejo más excluyente en las áreas donde se ubicarían las rutas de movimiento (corredores) para la fauna.

Meyer y colaboradores (2000), afirman que a partir de la expansión de áreas agropecuarias y la presión demográfica, se generó una fragmentación del espacio vital para los mamíferos. El estudio se enfocó en el río Hondo, situado en la provincia de Carrasco, donde se conserva una vegetación de bosque poco intervenida y de bosque secundario. Dicho sitio fue escogido, ya que los ríos y sus franjas pueden servir como corredores biológicos para los movimientos de la fauna. Como resultados

encontraron que entre los años 1990 y 1998 se produjo un aumento en la deforestación (gran reducción de áreas boscosas). El mayor número de indicios lo encontraron en zonas boscosas (16 especies), mientras que en áreas deforestadas se encontraron 7 especies. Se concluyó que probablemente la comunidad de mamíferos en el corredor de río Hondo está amenazada, tomando en cuenta que los asentamientos humanos están avanzando sobre los bosques y la presión de la caza sobre los mamíferos aumentará. Para poder cumplir con su función como ruta de migración, el corredor ribereño no debe presentar obstáculos importantes.

Por último Maehr y Cox (1995) utilizaron también un Sistema de Información Geográfica (SIG) e indicios de los pumas para documentar las asociaciones espaciales de las panteras de Florida (*Puma concolor coryi*), cobertura de la tierra y otras características geográficas. Encontrando como resultado que la localización de las panteras se dio en mayor proporción en las colinas de bosques de madera dura, humedales mixtos de madera dura y humedales de Ciprés, que en puntos situados al azar, y ocurrió en menor frecuencia en tierras yermas y áreas con cobertura agrícola, arbustiva y de matorrales.

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Pregunta de Investigación

La zona de estudio, Cerritos – La Virginia, a pesar de presentar un aparente buen estado de conservación, se está viendo sometida a actividades como cultivos de cítricos y ganadería extensiva, que a largo plazo, si no se hace un plan de manejo y conservación, podrían contribuir al deterioro del suelo, a la pérdida y fragmentación del hábitat y por tanto traería consecuencias graves para la fauna que depende de la vegetación y de dicho hábitat como tal. Por este motivo, la realización de estudios de determinación de presencia y distribución de mamíferos a largo plazo, sería un importante indicativo de lo que sucede en la zona y podría ser una base importante para plantear futuros trabajos complementarios.

Otro aspecto clave es, que debido a la falta de información reportada para la zona, se hace necesario investigar acerca de la abundancia y distribución de mamíferos medianos y grandes en asociación a los diferentes tipos de cobertura, lo cual permitiría evaluar como se comporta dicha abundancia y distribución bajo estas condiciones.

Para el logro de los objetivos propuestos resulta necesario igualmente, conocer algunos aspectos básicos sobre abundancia relativa y frecuencia de distribución de las especies que allí se encuentran, ya que con esta información se podría determinar los requerimientos del hábitat (por ejemplo agua, alimento, presencia humana), de dichas especies, junto con información correspondiente a otras características del hábitat.

Por todo lo anterior las preguntas planteadas son:

- ¿Cuál es la abundancia relativa para las especies de mamíferos medianos y grandes en la zona Cerritos- La Virginia, a partir de indicios, de acuerdo a los diferentes tipos de cobertura?
- ¿Cuál es la relación entre la abundancia relativa y la categoría dietaria a la que pertenecen las especies de mamíferos medianos y grandes según literatura, en los diferentes tipos de coberturas?
- ¿Cómo es la distribución de frecuencias de indicios de las especies de mamíferos medianos y grandes en relación con los diferentes tipos de cobertura?

3.2 Justificación

Es importante tener en cuenta que los mamíferos medianos y grandes son un componente fundamental en redes tróficas y dentro de un ecosistema determinado deben estar representados sus 4 gremios tróficos (herbívoros, carnívoros, insectívoros y omnívoros), ya que estos cumplen papeles importantes y diferentes dentro de dichos ecosistemas. De otro lado, el empobrecimiento de comunidades de animales en pequeños fragmentos de bosque puede tener importantes consecuencias para el reclutamiento de especies de árboles que dependen directa o indirectamente de ellos como polinizadores, para dispersión de semillas y predación de las mismas (Chiarello

1999). Dicho empobrecimiento tiene un efecto dentro del grupo mencionado, los predadores son las especies más vulnerables, ya que se encuentran en bajas densidades y ocupan rangos de hogar amplios (Chiarello 1999).

La información obtenida será útil como insumo para realizar futuros trabajos sobre calidad de hábitat. A partir de dichos estudios será posible diagramar rutas de movimiento de la fauna silvestre para establecer a largo plazo potenciales zonas de conectividad, lo cual contribuiría a la evaluación de estas áreas con fines de conservación. También sirve como base para realizar trabajos sobre aspectos del uso humano que se le da a la fauna silvestre en las localidades cercanas al área Cerritos-La Virginia, municipio de Pereira. De esta manera será posible analizar el efecto antrópico sobre los mamíferos presentes.

Por las razones antes expresadas se podrían argumentar, que el conocimiento de las comunidades animales de una zona, es básico para estudios biogeográficos y de ecología de poblaciones, entre otros. Particularmente, estudios de abundancia relativa son útiles para detectar cambios y tendencias en la dinámica de las poblaciones de fauna silvestre (Carrillo *et al.* 2000).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Determinar la abundancia relativa y la distribución de frecuencia de indicios de mamíferos medianos y grandes observados en el área Cerritos- La Virginia, municipio de Pereira para los diferentes tipos de cobertura y carretera como componente del hábitat.

4.2 Objetivos específicos

- Determinar a partir de indicios la abundancia relativa por especie y por tipo de cobertura y carretera para el área de estudio.

- Identificar la distribución de frecuencias a partir de indicios de especies de mamíferos medianos y grandes en cada una de las coberturas observadas y la carretera.
- Identificar la categoría dietaria a la que pertenecen dichas especies, según literatura.

5. HIPÓTESIS

Abundancia Relativa

Ha: La abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes presentes en la zona pertenecientes a distintas categorías dietarias es diferente para cada uno de los tipos de coberturas analizadas, ya que los impactos de dichas zonas son diferentes y por lo tanto la disponibilidad de recursos es diferente.

Ho: La abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes presentes en la zona pertenecientes a distintas categorías dietarias es la misma para cada uno de los tipos de coberturas analizadas.

Distribución de Frecuencia de Indicios

Ha: La distribución de frecuencias de indicios es al azar, es decir que no depende de los tipos de cobertura presentes en la zona.

Ho: La distribución de frecuencias de indicios no es al azar, es decir que depende de los tipos de cobertura presentes en la zona.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 Área de estudio

La región Andina y del Valle del Cauca, tiene predominancia de paisajes de mosaicos con diferentes usos de la tierra en un acelerado proceso de industrialización

de la agricultura, especialmente por las necesidades derivadas de los dos principales cultivos de la región: la caña de azúcar y el café sin sombra. Esta agricultura y las prácticas derivadas han conducido a la fragmentación de los sistemas boscosos, es decir fragmentos de bosque, en las planicies aluviales y bajas, rodeados de una matriz de cultivos agrícolas y de pastos para la ganadería (Documento Ecoregión 2002).

Los bosques secos del Valle del Cauca y los subhúmedos de Risaralda se ubican en tierras de enorme importancia económica desde el punto de vista agrícola, son cercanos a áreas urbanas pobladas, algunos de ellos a menos de 15 Km de la Ciudad de Pereira, con más de 400.000 habitantes. Conforman un andén interrumpido de bosques que atraviesan zonas altamente pobladas y zonas de cultivo (CATIE 2003).

Muchos de estos bosques fragmentados son en realidad bosques de galería, alrededor de los Ríos Otún, La Vieja y Cauca. Estos bosques tienen una variedad de funciones: son un reservorio de fauna por sus características micro climáticas y protección del agua, son una fuente de alimento para la fauna (Alho et al.1986) son barreras contra el fuego, protegen a la fauna y a flora de importancia de sustancias tóxicas y fertilizantes usados en la agricultura, son reguladores de la disponibilidad, la calidad y cantidad del agua en vastas zonas del Suroeste colombiano. Su relación con humedales los hace especialmente importantes en la regulación del caudal del Río Cauca, que con frecuencia inunda poblados y cultivos (CATIE 2003).

Algunos datos del municipio de Pereira y sus alrededores se presentan a continuación. Es importante tenerlos en cuenta, ya que la finca en estudio (Hacienda Cristales) se encuentra a tan solo 15 minutos de dicho municipio.

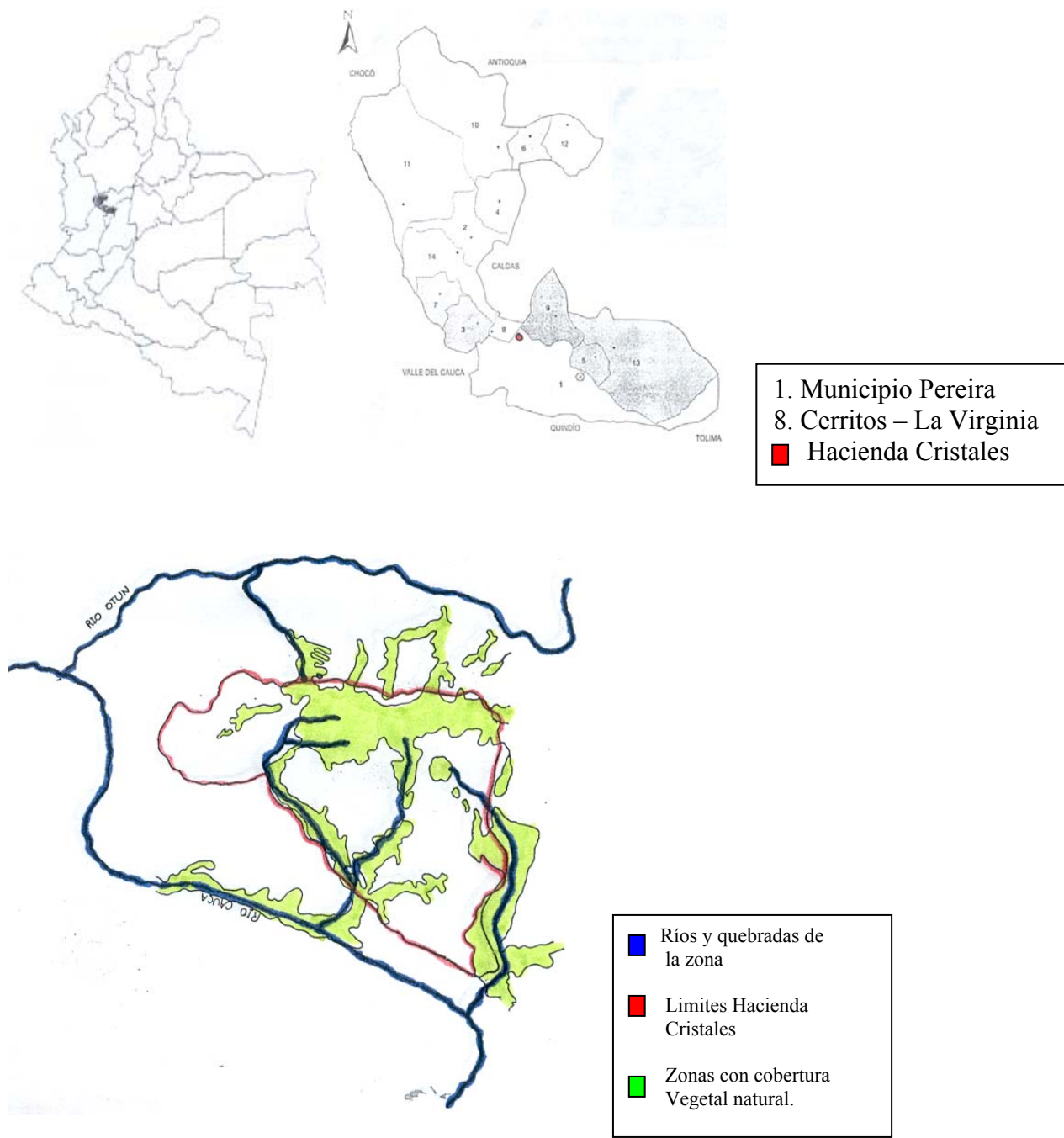


Figura 1. Área de estudio Cerritos – La Virginia, Municipio Pereira – Risaralda.

6.1.1 Aspectos biofísicos área Pereira-Cerritos La Virginia

Marco geográfico	X1 = 1.010.000 ; Y1 = 1.130.000 X2 = 1.030.000 ; Y2 = 1.150.000
Altura	900 m (la Virginia)-1200 m (Cerritos)
Temperatura promedio	22 ° C
Precipitación Anual Promedio	1500 –3000 mm/Ha
Humedad relativa:	70- 80% (estaciones el Pilamo, La Catalina)
Zonas de vida (Holdridge)	Bosque seco tropical bs-T Bosque húmedo premontano bh- PM

6.1.2. Suelos

Gran parte de esta zona hace parte del abanico del Quindío, aquí se han originado suelos provenientes de eventos deposicionales de carácter torrencial y principalmente de cenizas volcánicas, cuyo promedio de espesor es de 5 metros en la zona comprendida entre Pereira- Cerritos-Cartago y de 1,5 metros en las riberas del río Cauca (CATIE 2003).

Con respecto al uso que se le da a dichos suelo en el tramo Pereira- Cerritos se aprecian, potreros de ganadería extensiva en su mayoría y cultivos como café con sombrío, frutales (cítricos, piña), son apreciables relictos de guadua y pequeños parches de bosques (CATIE 2003).

En la zona Pereira- Cerritos hay un gran aumento de la demanda del suelo con fines de urbanismo y se encuentran gran cantidad de industrias, debido a las facilidades de acceso a la región pacífica, centro y norte para fines comerciales (CATIE 2003).

6.1.3. Hidrografía

Sobresalen las cuencas medias y bajas de los ríos Barbas- Consota; Otún, La Vieja, los cuales aportan sus aguas al río Cauca a una altura entre los 900- 950 m. (CATIE 2003).

6.1.4. Flora y Fauna

En el municipio de Pereira la información existente sobre la flora y fauna se reduce a los estudios desarrollados sobre la cuenca alta del Río Otún, que comprende algunas zonas de vida de las que hacen parte el Parque nacional Natural de los Nevados, Santuario de Flora y Fauna Otún – Quimbaya, parque regional Ucumarí y en algunos ecosistemas de la parte baja, especialmente algunos humedales y bosques naturales sobre el sector que conduce a la Virginia (CARDER 2002).

Como fauna y flora asociada a las diferentes zonas de vida según Holdridge en el municipio tenemos:

- Bosque Muy Húmedo Sub- Tropical (bmh – ST): Corresponde a la franja cafetera y se caracteriza por tener biotemperatura media aproximada de 18 a 24°C con un promedio de lluvia anual de 2000 a 4000 mm. Esta localizada entre los 900 y 2000 m. La vegetación nativa de este bosque esta representada por Guadua (*Guadua angustifolia*), Sauce playerón (*Tessaria integrifolia*), Cafiabra (*Ginerium sagittatum*), Nacedero (*Trichautera gigantea*), Estropajo (*Luffa cilíndrica*), Písquin (*Albizzia carbonaria*), Dorance (*Cassia reticulata*), Carbonero (*Calliandra sp.*), Nogal cafetero (*Cordia alliodora*), Chachafruto (*Eritrina edulis*), Cámbulo (*Erythina glauca*), Balso blanco (*Heliocarpus popayanensis*), Guamo (*Luga densiflora*), Guamo santafereño (*Inga edulis*), Balso (*Ochroma lagopus*), Higuierillo (*Ricinus communis*), Dulumoco (*Saurania choriaphylla*), Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*), Zurrumbo (*Celtis trinervia*), Cidrayota (*Sechiaum dulce*). La fauna asociada, de acuerdo a los estudios disponibles, destaca la presencia en el sector del Parque Ucumarí de aves como Pava caucana (*Penélope perspicax*), Faisán (*Odontophorus hyperythrus*), Toche (*Ramphocelus flammigerus*), Tucán (*Andigena hypoglauca*); mariposas Tángara cabeci fósforo (*Tangara vitrolina*) (Andrade, 1994 y Galeano, 1994); mamíferos como: murciélago (*Sturnina bidens*), Danta de páramo (*Tapirus pinchaque*), Ratón (*Ichthyomys hidrobrates*), Oso perezoso (*Choloepus hoffmanni*), Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), Tigre

(*Panthera onca*); reptiles como la boa y la iguana y anfibios, ranas especialmente (CARDER 2002).

- Bosque Húmedo Sub – Tropical (bh – ST): Aparece en algunos sectores como en los límites con el Valle del Cauca y Quindío a altitudes que oscilan entre 1000 y 2000 m. Esta formación tiene como límites climáticos biotemperaturas medias aproximadas entre 18 y 24°C, precipitación promedio de 1000 a 2000 mm. La vegetación natural más común está compuesta por matorrales en donde domina la Zarza (*Mimosa pigra*), Guayabo de loma (*Psodium guineensis*), Maugle (*Escallonia sp.*) y el Rescador (*Mauria ovalifolia*). En las vegas de los ríos se puede observar Dormidera (*Mimosa pigra*), Cañabrava (*Gynerium sagittarium*), Carbonero (*Calliandra sp.*), Chagualo (*Rapanea guianensis*), Cedrillo (*Guarea sp.*), Moro (*Byrsonima cumingana*) y Cedro (*Cedrela sp.*). Hay pequeños sectores con Guadua (*Guadua angustifolia*), Cassias y Cábmulos. Como sombrío en los cafetales Carboneros y Guamos (*Luga edulis* e *Inga densiflora*) (CARDER 2002).

6.2 Diseño de la Investigación

1. Factor de diseño: Cobertura vegetal y carretera.

2. Niveles del factor de diseño: Todos los tipos de cobertura presentes en el área: Bosque Secundario, Pastizal, Cultivo de cítricos y Carretera como elemento adicional del hábitat.

3. Variable respuesta: es la presencia o ausencia de los indicios (huellas, heces, marcas, avistamientos).

4. Unidad de respuesta: Transectos y trampas de huellas.

5. Unidad de muestreo: Transectos y trampas de huellas.

6. Variables de Estudio: Se utilizó el índice de abundancia relativa el cual permitió obtener datos sobre la presencia de indicios para diferentes especies de mamíferos con respecto a la característica del hábitat tipo de cobertura y carretera. Este índice correspondió al número de indicios por kilómetro de recorrido en transecto, y a huellas por número de trampas (Rumiz et al. 1998).

Las observaciones se realizaron en la transición entre época seca y lluviosa en el primer semestre del año 2003 (Abril a Junio) con un total de 90 días. La finca comprendía un total de 90ha. Las estimaciones de abundancia relativa se llevaron a cabo en un solo transecto lineal con todos los tipos de cobertura (Bosque secundario, cultivo y pastizal) y carretera, de la siguiente manera: Pastizal con una longitud de 1330m, Bosque secundario 3091.70, Cultivo 700m y Carretera con 2500m, tomando esta última como elemento adicional del hábitat rodeado de pastizales (Figura 2). Por lo anterior la longitud total recorrida fue de 7.621,70m, siendo diferente para cada una de las coberturas y carretera (Anexo 1), hecho que se encuentra estandarizado dentro de los supuestos del índice de abundancia relativa.

La técnica que se utilizó para el registro de indicios, es la de censo por rastreo, la cual incluye herramientas como: rastreos en transectos, junto con observaciones visuales y registro de huellas por medio de trampas. Los indicios que se tomaron en cuenta fueron: avistamientos, huellas, heces, restos y madrigueras (Don 1996). En todas estas técnicas se tomaron registros de indicios y datos como: especie del animal encontrado, número de indicio, hora de encuentro, ubicación y tipo de formación vegetal (modificado de la metodología de Rumiz *et al.* 1998).

Para el caso de la identificación de huellas la metodología usada se basó en la elaboración de un molde con yeso odontológico (polvo de fraguado rápido), el cual se colocó en la mitad de una bola de hule, luego se le agrega agua poco a poco, a medida que se va batiendo con una cuchara; una vez se alcanza la consistencia adecuada (colada) se vierte sobre la huella (Aranda 2000). Adicionalmente para las huellas que estaban muy borrosas se hizo el dibujo en acetato transparente, colocando dicho acetato encima de la huella y trazando la forma de la misma, con la ayuda de un marcador de acetatos (Smallwood & Fitzhugh 1993). Finalmente cada huella fue geoposicionada, y fotografiada con la cámara Canon EOS 500N a una distancia de 50cm de la huella. Los datos fueron consignados en una libreta de campo. Tanto los moldes en yeso como los dibujos en acetato fueron confrontados contra un catálogo de huellas de los mamíferos de México (Aranda 2000), con consulta por expertos y

con una colección de referencia de las huellas de mamíferos de Costa Rica y Colombia, ésta última encontrada en el Museo Javeriano de Historia Natural (Pontificia Universidad Javeriana). Se hace la consideración sobre la base de un soporte en la literatura y evidencia científica, que la fauna presente en México y Centroamérica se distribuye hasta Sudamérica (Emmons 1997).

Las trampas de huellas se colocaron cada 100m en el transecto a 10m del camino en ambos lados de este y consistieron en colocar una superficie de cartón (50x50 cm) con tierra suelta y húmeda, para una buena impresión, con relación a todos los tipos de cobertura presentes. En cada una de las trampas se colocó un cebo como atrayente, el cual correspondió a algún tipo de alimento de preferencia para cada una de las categorías dietarias de los animales a estudiar, avena (herbívoros), huevos podridos y tocino (Carnívoros), papaya, banano (frugívoros). Dichos cebos se ubicaron de forma alterna primero fruta, luego avena y de forma contraria en el lado opuesto del camino. Todos los días se hizo limpieza de la trampa con el objetivo de que está quedara activada para la toma de datos (Aranda 1990). En total se colocaron 87 trampas, ubicadas cada 100m en todas las coberturas analizadas (Anexo 2)

La caracterización vegetal se realizó tomando un transecto al azar en cada tipo de cobertura (Bosque secundario, Cultivo y Pastizal), con una longitud de 50 x 2m. En cada uno de estos transectos se colectaron las respectivas muestras con sus correspondientes medidas.

Los datos de condiciones ambientales (precipitación, humedad relativa y temperatura) solo fueron tomados como datos complementarios, aunque no comparables con otras coberturas y carretera, ya que solo se tomaron para bosque secundario.

En cuanto a la distribución de frecuencia se tomaron los datos de indicios en crudo como datos observados frente a datos esperados calculados y se comparó con respecto a los diferentes tipos de cobertura y carretera.

A las especies encontradas se les determinó la categoría dietaria, utilizando información secundaria encontrada en Chiarello 1999 y siguiendo la metodología utilizada por Jiménez 2001.

6.4 Recolección de la Información

Se llevó a cabo un reconocimiento preliminar de 5 días, para establecer los sitios de muestreo y adquirir experiencia en la toma de los datos. En dicha salida exploratoria se seleccionó aleatoriamente el transecto: se contó con un mapa de la finca que mostró los caminos rústicos; a partir de éste se dibujó el posible transecto, que presentara todos los tipos de cobertura a analizar. Dicho transecto fue el único que además de abarcar todas las coberturas, presentó el tipo de sustrato adecuado para la impresión de las huellas.

El transecto se recorrió caminando a una velocidad promedio de un 1km/hora, observando los indicios (huellas, heces, avistamientos, restos y madrigueras) que se encontraban en el transecto y/o en las trampas (Jiménez 2001). Las observaciones se realizaron entre las 7:00 am y las 5:00 pm.

Las trampas fueron revisadas en las horas de la mañana y en las horas de la tarde se realizó una limpieza y renovación del cebo.

De manera informal se hicieron preguntas a los pobladores de la zona, sobre la fauna observada por ellos.

6.5 Análisis de la información

Con la información obtenida de los rastros se determinó un índice de abundancia relativa que consiste en el número de indicios dividido por la unidad de esfuerzo.

$$I = \text{No. Indicios (huellas, heces, avistamientos, restos y madrigueras)} / \text{Unidad de esfuerzo (Km. recorridos y/o número de trampas)} \quad (1)$$

El valor obtenido debería estar entre 0 y 1, siendo 1 la mayor abundancia relativa. Dato que va como porcentaje entre 0% y 100%, teniendo en cuenta la proporción encontrada del total de indicios.

Se hicieron comparaciones de abundancia relativa dentro de la especies para las diferentes coberturas, pero no entre especies, porque la detectabilidad de las huellas de las diferentes especies puede variar.

Con los datos de distribución de frecuencias de indicios inicialmente se aplicaron pruebas de normalidad. Posteriormente se hizo la comparación estadística para determinar si existían diferencias en dicha distribución con respecto a las coberturas encontradas por medio de la prueba de Chi cuadrado (Painter 1999). Para esta prueba se calculó el valor observado tomando el número de indicios observados, la frecuencia de distribución tomando el total de indicios dividido el total de días de observación (90 días), y el valor esperado tomando el total de metros recorridos en una cobertura específica sobre el total de metros observados en todas las coberturas por total de indicios observados.

Adicionalmente se determinó la composición vegetal de cada una de las coberturas analizadas realizando levantamientos de vegetación, tomando las respectivas muestras y determinándolas hasta familia con la ayuda de claves taxonómicas.

7. RESULTADOS

7.1 Abundancia Relativa

Se encontraron indicios (huellas, avistamientos y restos) de 8 especies de mamíferos (Anexo 3) en los diferentes tipos de cobertura: Cultivo, Pastizal, Bosque Secundario y Carretera como elemento adicional del hábitat (Anexo 4). Encontrándose lo siguiente:

Tabla 1. Índice de Abundancia Relativa por cobertura.

Especie	Cobertura y Carretera	Tipo Indicio	No. de Indicios	Abundancia Relativa
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Bosque secundario	Huellas	38	0,0152
		Avistamientos	1	
	Cultivo	Huellas	2	0,0043
		Restos	1	
	Pastizal	Huellas	7	0,0053
Carretera	Huellas	11	0,0044	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Bosque secundario	Huellas	1	0,0003
	Cultivo	Restos	1	0,0014
	Carretera	Huellas	1	0,0004
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Bosque secundario	Huellas	10	0,0032
	Pastizal	Resto	1	0,0023
		Avistamiento - Madriguera	2	
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Bosque secundario	Restos	15	0,0049
<i>Cebus capucinus</i>	Bosque secundario	Avistamientos	8	0,0026
<i>Alouatta seniculus</i>	Bosque secundario	Avistamientos	8	0,0026
<i>Dasyprocta punctata</i>	Bosque secundario	Huellas	1	0,0006
		Avistamiento	1	
<i>Agouti paca</i>	Bosque secundario	Huellas	1	0,0003

La abundancia relativa se analizó tanto por especies, como por tipo de cobertura. Se encontró que la especie *Urocyon cinereoargenteus* presentó valores como (0.0152, 0.0043, 0.0053 y 0.0044) en todos los tipos de coberturas (Bosque secundario, Cultivo, Pastizal) y carretera respectivamente. Adicionalmente la especie *Didelphis marsupialis* presentó mayor valor en cultivo, *Dasyopus novemcinctus* presentó el mayor valor en bosque. Especies como *Agouti paca*, *Alouatta seniculus*, *Cebus capucinus*, *Choloepus hoffmanni* y *Dasyprocta punctata* solo se encontraron en la cobertura de bosque secundario, la especie *Dasyopus novemcinctus* fue observada en pastizal y bosque secundario y *Didelphis marsupialis* en cultivo, bosque secundario y Carretera (Figura 3).

Para el caso de las trampas con cebos solo se encontraron 4 datos de huellas, todos ellos de la especie *Urocyon cinereoargenteus* ubicados en la trampas del bosque secundario, tanto en el borde como en el interior. Es importante tener en cuenta que dos de los registros de huellas fueron encontradas a lado y lado del camino

a la misma distancia del transecto, lo cual indica que estas trampas presentaban cebos distintos (avena y papaya y banano).

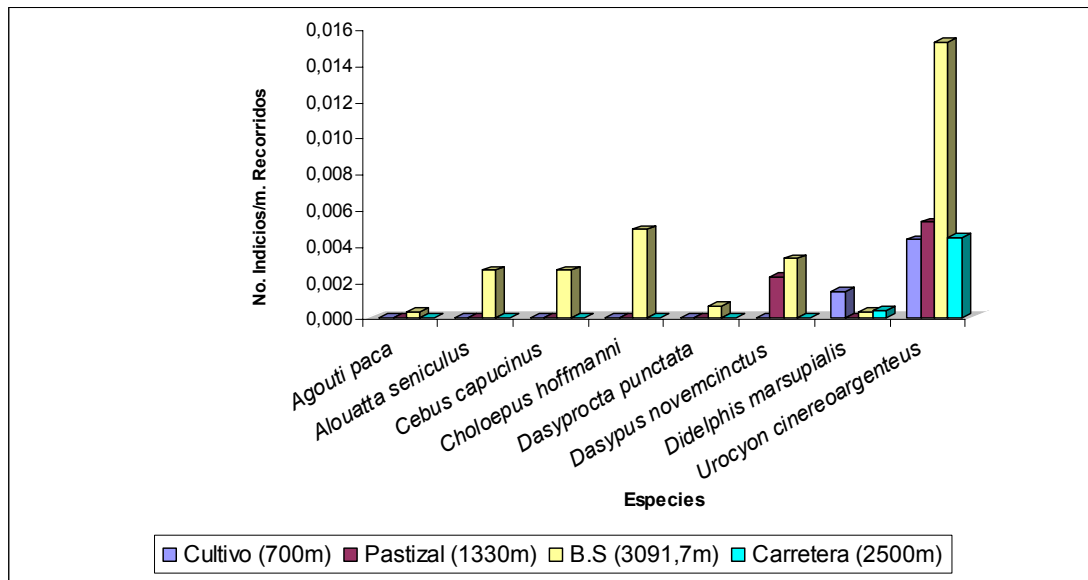


Figura 3. Índice de abundancia relativa por especie y por tipo de cobertura en el área Cerritos – La Virginia, municipio de Pereira.

Adicionalmente en cuanto a las categorías dietarias se encontraron 8 especies de mamíferos medianos y grandes, ubicadas siguiendo el mismo procedimiento descrito en Chiarello 1999, Robinson & Redford 1986, Eisenberg 1973, en seis de estas categorías dietarias, Frugívoro/Granívoro, Frugívoro/Omnívoro, Frugívoro/Herbívoro, Herbívoro/Ramoneador, Insectívoro/Omnívoro y Carnívoro/Omnívoro (Tabla 2).

Tabla 2. Abundancia relativa con relación a la categoría dietarias en el área Cerritos – La Virginia, municipio de Pereira.

Cobertura	Categoría Dietaria *	Especie	Abundancia Relativa
	Frugívoro - Omnívoro	<i>Didelphis marsupialis</i>	0,0003
	Insectívoro - Omnívoro	<i>Dasypus novemcinctus</i>	0,0032
	Frugívoro - Granívoro	<i>Dasyprocta punctata</i>	0,0006
	Herbívoro - Ramoneador	<i>Choloepus hoffmanni</i>	0,0049
	Frugívoro - Omnívoro	<i>Cebus capucinus</i>	0,0026
	Frugívoro - Herbívoro	<i>Alouatta seniculus</i>	0,0026
	Frugívoro - Granívoro	<i>Agouti paca</i>	0,0003
	Carnívoro - Omnívoro	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0,0152
B.S	Frugívoro - Omnívoro	<i>Didelphis marsupialis</i>	0,0014
Cultivo	Carnívoro - Omnívoro	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0,0043
Pastizal	Insectívoro - Omnívoro	<i>Dasypus novemcinctus</i>	0,0023
	Carnívoro - Omnívoro	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0,0053
Carretera	Frugívoro - Omnívoro	<i>Didelphis marsupialis</i>	0,0004
	Carnívoro - Omnívoro	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0,0044

* Categoría dietaria según Chiarello 1999, Robinson & Redford 1986, Eisemberg 1973.

Las categorías dietarias donde se reportaron más especies fueron los frugívoros/granívoros y frugívoros/ omnívoros con dos especies, seguidos por los frugívoros/herbívoros con una especie, herbívoros/ramoneadores con una especie, insectívoros/omnívoros con una especie, y los Carnívoros/omnívoros con una especie (Tabla 2).

7.2 Distribución de frecuencias de indicios por tipo de cobertura y carretera

Según las pruebas de normalidad realizadas se comprobó que la distribución no era normal. Por tanto se aplicarán pruebas estadísticas no paramétricas.

Para establecer si la distribución de frecuencias de indicios para las especies encontradas eran diferentes entre las coberturas estudiadas, se aplicó la prueba de Chi cuadrado, obteniéndose lo siguiente:

Tabla 3. Datos de Chi cuadrado

Habitats	Longitud en metros	Número de Onservados	Frecuencia de Distribución	Calculo de Esperados (E)	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
Cultivo	700	4	0,044	10,103	-10,058	101,169	10,014
Pastizal	1.330	10	0,111	19,195	-19,084	364,202	18,974
Bosque Secundario	3.091,7	84	0,933	44,621	-43,688	1908,602	42,774
Carretera	2500	12	0,133	36,081	-35,948	1292,248	35,815
Total	7621,70	110	1,222	110			107,576

Teniendo en cuenta que las hipótesis a probar fueron las siguientes:

Ho: La distribución de frecuencias de indicios es al azar

Ha: La distribución de frecuencias de indicios no es al azar, y que los grados de libertad fueron 3 con un alfa de 0.05 dando un valor de X^2 Teórico = 7.82 < X^2 Calculado = 107,576 Por tanto se rechazó Ho, lo que quiere decir que la distribución de frecuencias de indicios no fue al azar en cada tipo de cobertura.

7. 3 Caracterización de la Cobertura

Caracterización Vegetal

El estudio de vegetación mostró que en el bosque secundario se presentó el mayor número de familias (19), seguido de la cobertura de cultivo con 11 familias y por ultimo el pastizal con 10 familias. Aunque no se realizó una correlación de estas familias vegetales con el número de especies de fauna, se pudo ver que en la cobertura de bosque secundario se encontraron las 8 especies de fauna observada en este estudio (Tabla 4).

Tabla 4. Familias vegetales en relación con las especies de fauna

Cobertura	No de Familias	Familias	No Especies Fauna
Bosque Secundario	19	RUBIACEAE, PIPERACEAE, ARACEAE, LAURACEAE	8 Carnívoros - Omnívoro (1) Herbívoro - Ramoneador (1) Insectívoro - Omnívoro (1) Frugívoro - Herbívoro (1) Frugívoro - Omnívoro (2) Frugívoro - Granívoro (2)
Pastizal	10	LAURACEAE, ARACEAE, MELASTOMATACEAE	2 Carnívoros - Omnívoro (1) Insectívoro - Omnívoro (1)
Cultivo	11	ASTERACEAE, RUBIACEAE, VERBENACEAE	2 Carnívoros - Omnívoro (1) Frugívoro - Omnívoro (1)

En cuanto a las condiciones climáticas medidas para el bosque secundario se encontró los siguientes datos para los tres meses que duró el estudio (Abril, Mayo y Junio):

Precipitación

La precipitación sólo fue medida para los meses de Mayo y Junio. El mayor valor en Mayo fue de 18.26mm (19 de mayo), el menor fue 0mm (22, 29, 30, 31 de mayo) y el promedio fue de 4.192mm para los días medidos. Para Junio el mayor valor fue 35.0mm (14 de Junio), el menor 0mm (7, 15, 18, 24 -30) y el promedio fue de 6.776mm (Anexo 6)

Humedad Relativa

Para esta variable se tomaron dos datos, el primero va del 31 de marzo del 2003 al 30 de abril del 2003 que presenta un valor mínimo de 44,3% y un valor máximo de

100%; y el segundo dato que va del 5 de Mayo al 4 de Junio del 2003 con un valor mínimo de 0% y un valor máximo de 100% (Anexo 6)

Temperatura

La temperatura fue tomada en Abril, Mayo y Junio con valores mínimos de 16.63°C, 17.33°C y 17.68°C y valores máximos de 47.43°C, 33.10°C y 29,73°C respectivamente para los meses observados (Anexo 6)

8. DISCUSION

Abundancia Relativa

De las 15 especies reportadas de manera informal por los pobladores, en este estudio se observaron a través de los indicios la presencia de sólo 8 de ellas, entre las cuales faltaron: una segunda especie de armadillo, oso hormiguero (*Tamandua tetradáctila*), una segunda especie de zorro, perro de monte (*Potos flavus*), tigrillo, pecari de collar (*Tayassu tajacu*) y chucha mantequera (*Didelphis albiventris*). Sin embargo es importante tener en cuenta que es necesario la realización de encuestas estructuradas que permitan distinguir a qué especies realmente se están refiriendo los pobladores. Adicionalmente el esfuerzo de muestreo no fue suficiente para detectar a más especies o valores mayores en la abundancia relativa de las existentes

Por otro lado según el reporte de mamíferos de Colombia (Alberico 2000), en lo que se refiere a mamíferos medianos y grandes lo registrado para el departamento de Risaralda no coincide para la zona por la altura. Adicionalmente si tenemos en cuenta sólo la altura podrían ser muchas las especies que se deberían encontrar. Por tanto dichos reportes no sirven como parámetro de comparación. Es importante tener en cuenta que este es el primer reporte para esta zona en concreto.

Los datos de los índices de abundancia relativa revelan la presencia de especies que se adaptan bien a presencia humana, no hay reportes para este estudio,

de especies que son menos tolerantes a la presencia de humanos, y cuyos requerimientos de hábitat son más específicos (ej. felinos medianos y grandes).

En cuanto al uso de huellas para construcción del índice de abundancia ha sido limitado en los bosques tropicales (Aranda 1990, Escamilla et al. 2000), dicho uso tiene algunas ventajas en relación a las observaciones directas como: a) documenta la presencia y abundancia de algunas especies que tienden a huir o esconderse ante la presencia humana, b) las observaciones son hechas independientemente de los horarios de actividad de la especie, por tanto es útil para especies nocturnas, crípticas y difíciles de capturar, c) los estudios son de bajo costo y se obtienen los datos de una forma rápida y d) permite sumar todo tipo de indicio, ya que lo que interesa es corroborar la presencia de la especie en las diferentes coberturas.

Así como el uso de huellas tiene algunas ventajas también presenta desventajas, solucionables en cierta medida. Entre las desventajas tenemos: 1) dependencia biológica (variación por sustrato, velocidad del animal, edad, peso y tamaño), lo cual se soluciona realizando un detalle minucioso de cada huella, obteniendo grandes muestras y homogenizando las condiciones del terreno, 2) dependencia estadística, solucionable con la aplicación de algunas pruebas, 3) labilidad de las trampas por la lluvia, se puede incrementar el número de huelleros o las noches de muestreo, 4) independencia de las muestras, para esto se debe tomar cada grupo de huellas como una observación para no realizar sobreestimaciones y 5) el factor de detectabilidad puede distorsionar los resultados, para esto se debe estandarizar la metodología teniendo en cuenta el horario de recorrido, condiciones atmosféricas, periodo del año, velocidad de marcha, frecuencia de parada intensidad de búsqueda, equipo empleado y criterios para incluir o excluir observaciones incompletas.

Es importante tener presente que el índice de abundancia relativa refleja cambios o tendencias poblacionales, mas no da información del actual tamaño de las poblaciones silvestres (Crawford, 1991).

En cuanto a los resultados del uso de trampas, los datos obtenidos fueron muy escasos, lo cual muestra una baja eficacia de esta metodología, debido posiblemente a

factores como: 1) las condiciones del terreno que en algunos casos hacia imposible que las trampas quedaran en sitios perfectamente planos y estables, 2) la falta de un mayor tiempo de permanencia de las trampas, que permitiera la familiarización de los organismos con dichas trampas. Hecho que se corrobora con explicaciones de algunos autores que afirman que existe otra técnica que se basa en la difusión del vapor del atrayente, que en el bosque tropical esta limitado por la alta humedad y la cerrada vegetación (Chinchilla 1994).

Los valores totales de índices de las especies encontradas (Tabla 1) en todas las coberturas podrían estar siendo afectados por varios procesos que se están dando en la zona: 1) los asentamientos humanos aledaños a la finca lo conforman personas de muy bajos recursos, esto a hecho que la actividad de cacería se alta por la búsqueda de satisfacción de sus necesidades. Adicionalmente a pesar de que los dueños prohíben la caza, algunas veces los mismos trabajadores son los que realizan dicha actividad, 2) la zona del bosque se está viendo sometida al proceso de tala, aunque aparentemente en bajo grado, 3) la mayoría del área está dedicada a la ganadería, lo cual posiblemente afecte la presencia de la fauna, 4) las diferentes coberturas están rodeadas de una carretera, la cual posiblemente limita el desplazamiento de algunas especies, y por último 5) la agricultura que se presenta en la zona genera el uso de agroquímicos, los cuales podrían estar contaminando el agua y el ambiente en general.

Todo lo anteriormente expresado nos permite corroborar que en el área la intervención antrópica es fuerte lo que podría estar afectando los valores de abundancia.

Categorías dietarias

Por categorías dietarias, la cobertura bosque secundario presenta más especies de fauna, lo que nos puede estar mostrando que las coberturas que evidencian influencia antrópica ejercen efecto en la presencia de la fauna y adicionalmente las

especies parecen emplear más tiempo desarrollando actividades en esta cobertura (Litvaitis 1994).

Según los datos obtenidos de abundancia relativa de las especies, el análisis de las categorías dietarias de éstas permitió concluir que los frugívoros/granívoros representan el mayor número de especies (2 spp.) y son exclusivos de la cobertura de bosque secundario; al igual que los frugívoros/ omnívoros (2 spp.) en bosque secundario, cultivo y carretera, seguido por los frugívoros/herbívoros (1sp.) en bosque secundario, herbívoros/ramoneadores (1sp.) en bosque secundario, insectívoros/omnívoros (1 sp.) en bosque secundario y pastizal, y por último los carnívoros/omnívoros (1sp.) en todas las coberturas y carretera.

Adicionalmente estos resultados sugieren que los animales se ubican, según sus requerimientos de dieta, en un tipo de cobertura que favorezca de alguna manera la consecución de sus recursos, patrón encontrado también por Tutin *et al.* (1997).

Distribución de Frecuencias

Adicionalmente, la distribución de una especie es determinada por el rango de condiciones ecológicas dentro de las cuales individuos de ésta pueden sobrevivir. Por esto los organismos deben responder a una variedad de factores ambientales, los cuales a su vez ejercen influencia en la distribución a diferentes escalas de estos. Estas distribuciones son determinadas primariamente por la presencia o ausencia de hábitat disponible y los límites pueden ser impuestos por barreras de carácter antrópico (Bennet, 1998; Ricklefs & Miller, 1999; Meffe & Carroll, 1997). El análisis de distribución de frecuencias permitió comprobar que la distribución de frecuencias de indicios de especies de mamíferos medianos y grandes no es al azar, lo cual podría indicar que existe una tendencia o una preferencia según los datos por unas coberturas sobre otras.

Teniendo en cuenta que la matriz circundante al área de estudio está representada por pastizales utilizados para ganadería, cultivos y carreteras, estos podrían estar constituyendo barreras que limitan el desplazamiento y favorecen el aislamiento de las poblaciones de mamíferos presentes aquí.

Características de la Cobertura como elemento del Hábitat

Teniendo en cuenta la composición florística encontrada para cada una de las coberturas analizadas, se observó que dichas coberturas contienen mayor o menor número de especies vegetales, lo que en cierta medida determina la heterogeneidad de dichas coberturas (Ricklefs & Miller 1999).

En consecuencia la heterogeneidad vegetal presente en dichas coberturas corrobora que la distribución de las especies podría estar siendo influenciada por las condiciones de dichas coberturas (vegetación), y de aspectos como disponibilidad de recursos y en general de sitios que cumplan con todos los requerimientos necesarios de las especies. Aunque no se realizaron correlaciones entre familias vegetales y fauna se pudo ver que para el caso de los herbívoros, son especies que se encuentran en el bosque y por tanto su distribución allí podría estar dada en función del mayor número de especies vegetales. Por otro lado los carnívoros encontrados en este estudio están relacionados con coberturas como cultivo, pastizal y bosque secundario; lo que en cierta medida puede estar más relacionado con la distribución de sus presas en dichas coberturas.

Finalmente es importante tener en cuenta que al analizar la riqueza de las especies vegetales, implícitamente se está observando la influencia de factores básicos como tipo de suelo, condiciones climáticas, intervención humana, ya que estos y otros aspectos son los que hacen posible la presencia de dichas especies vegetales en la zona de estudio (Ricklefs & Miller 1999).

Complementario a estos estudios de vegetación se midieron algunas condiciones ambientales (Temperatura, humedad y precipitación) para la cobertura de bosque secundario, las cuales presentan bastantes fluctuaciones con picos de subida y de bajada, las cuales podrían estar influyendo en la presencia de dicha vegetación y en la de los organismos como tal.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los valores obtenidos de abundancia relativa para las ocho especies encontradas, son afectados tanto por el efecto antrópico que se da en e área, como por las características propias de las especies y la metodología utilizada.
- De todos los tipos de coberturas estudiados, el bosque secundario fue el que mostró la presencia de las ocho especies, lo cual indica que este es el que parece ofrecer las mejores condiciones para que dichas especies cumplan actividades como: refugiarse, alimentarse y reproducirse.
- Respecto a las categorías dietarias analizadas para cada una de las especies según el tipo de cobertura se comprueba que en la zona de estudio se presentan ocho especies dentro de seis categorías dietarias según Chiarello 1999 y Robinson & Redford 1986 (frugívoro/granívoro, frugívoro/omnívoro, frugívoros/herbívoro, herbívoro/ramoneador, insectívoro/omnívoro, y Carnívoro/omnívoro) con dos, dos, una, una, una y una especies respectivamente.
- La distribución de frecuencias de indicios de los mamíferos medianos y grandes encontrados no es al azar; por el contrario está determinada por la especie que se está observando y por las características del hábitat de cobertura vegetal y carretera.
- Se recomienda: 1) identificar a largo plazo, hábitat potenciales de buena calidad, en los cuales se puedan diseñar estrategias de conservación, 2) establecer planes de manejo y conservación que eviten acciones antrópicas que destruyan el hábitat y por tanto afecten a la fauna, 3) aumentar el tamaño de las trampas y asegurar que el cebo sea comido únicamente por las especies de interés, 4) realizar muestreos nocturnos, 5) realizar mayor número de transectos para evaluar coberturas vegetales, midiendo las condiciones ambientales en todas las coberturas y por último 6) realizar estudios comparativos en la misma zona bajo las mismas condiciones.

10. BIBLIOGRAFIA

- Alberico, M.2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Revista Biota Colombiana 1(1): 43 – 75.
- Alho, C.J.R., Pereira, L.A. and Paula, A.C.1986. Patterns of habitat utilization by small mammal populations in cerrado biome of central Brazil. Mammalia 50:447 – 460.
- Armbrrecht, I., y Ulloa-Chacón P. 1999. Rareza y diversidad de hormigas en fragmentos de bosque seco Colombianos y sus matrices. Biotropica 31(4): 646 – 653.
- Aranda, M.1990. El Jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva Calakmul, México: Morfométria, Hábitos Alimentarios y Densidad de Población. Tesis de Maestría. Heredia. Costa Rica. Universidad Nacional de Costa Rica. 93 p.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros Rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Primera Edición. Ed. Instituto de Ecología, A.C. Veracruz – México.29p.
- Bennett, A. 1999. Linkages in the landscape. Editorial IUCN. Victoria Australian. P. 254 p.
- Bolen, E. y Robinson. 1995. Wildlife ecology and management. Third edition. Prentice Hall. 620 p.
- CARDER - FONADE (Ministerio del Medio Ambiente). Convenio Corporación ALMA MATER - FOREC. Documento Ecorregión Eje Cafetero: un territorio de oportunidades. 2002. Proyecto: Construcción de un Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible en la Ecorregión del Eje Cafetero. Convenio Pereira, Risaralda. 356 p
- CARDER 2002. Agenda Ambiental del Municipio de Pereira. Resumen ejecutivo. Sistemas de Gestión Ambiental Municipal. 57p.
- Carrillo, E., G. Wong. & A. D. Cuarón. 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology V14 (6): 1580 - 1591.

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2003. Aspectos biofísicos área Pereira-Cerritos La Virginia. Mimeografiado.
- Chiarello, A.G. 1999. Effect of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south- eastern Brazil. *Biological Conservation* 89(1999): 71-82.
- Chinchilla, F.1994. La dieta del Jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*), el Manigordo (*Felis pardalis*) (carnívora, felidae) y dos métodos de evaluación de su abundancia relativa en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. Tesis de Maestría. Heredia. Costa Rica. Universidad Nacional de Costa Rica. 24 p.
- Crawford, T.C. 1991. The Calculation of index numbers from wildlife monitoring data. En F.B. Goldsmith. *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman & Hall, 248p.
- Cuarón, A.D. 2000. A Global Perspective on Habitat Disturbance and Tropical Rainforest Mammals. *Conservation Biology*. 14 (6): 1574 – 1579.
- Don, E.W., Rusell, F.C., Janes D.N., Rasanayagan R., and Foster, M.S. 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 405p.
- Eisenberg, J.F., Thorington, R.W.1973. A preliminary Analysis of a Neotropical Mammal Fauna. *Biotropica* 5(3): 150 – 161.
- Emmons, L.H., Sherman, P., Bolster, D., Goldizen., Terborgh, J.1989. Ocelot behavior in moonlight. In Redford, K.H., Eisenberg, J.F. eds. *Advances in Neotropical Mammalogy*. Gainesville, Florida. The Sandhill Crane Press. pg. 233 – 242.
- Emmons, L. H. 1997. *Neotropical Rainforest Mammal. A field Guide*. The University of Chicago Press. Chicago and London.307p.
- Escamilla A., Sanvicente M., Sosa M., and Galindo C. 2000. Habitat Mosaic, Wildlife Availability, and Hunting in the Tropical Forest of Calakmul, Mexico. *Conservation Biology*. 14(6): 1592 – 1601.
- Feldhamer, G.A., Drickamer, L.A., Jessey, S.H., y Errit, J.F. 1999. *Adaptation, Diversity and Ecology Mamma logy*. 496p.

- Haddad, N. 1999. Los corredores y la conservación. Ecotono, centro para la biología de la conservación. Boletín del Programa de Investigación tropical. pg. 1-4.
- Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.
- Jiménez, G. 2000. Propuesta metodológica para el diseño y validación de corredores biológicos en la reserva forestal Golgo dulce, Costa Rica. Tesis de Maestría. Turrialba. Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Jiménez, G. 2001. Propuesta metodológica para el diseño y validación de corredores biológicos en Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana - Resultados de Investigación en manejo y conservación de Bosques tropicales y biodiversidad. pg. 73 – 79.
- Litvaitis, J., Titus, K., y Anderson, E. 1994. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. En: Research and management techniques for wildlife and habitats. Bookhout, T. The Wildlife Society. Bethesda, Maryland 740 p.
- Maehr, D. y J. Cox. 1995. Landscape features and panthers in Florida. Conservation Biology. 9(5): 1008-1019
- Meffe, G., Carroll, R. y Col. 1997. Principles of conservation biology. Sinauer associates, inc. Publishers. Segunda edición. Massachussets, Estados Unidos de América. Cap. 10.
- Meyer, C., W. Ferreira. y P. Damme. 2000. Corredores biológicos para la fauna de mamíferos en la Provincia Carrasco (Departamento de Cochabamba, Bolivia): un estudio de caso. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 7: 67-79.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Tree 10(2): 58-62.
- Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. Ed. Smithsonian Institution. Washington D.C. pg. 73 – 107.
- Painter, L., Rumiz, D. G., Wallace, R., Flores B., Townsend, W. 1999. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre. pg IV –1 – IV - 11

- Pough, F.H., Janis, C.M., y Heiser, J.B. 1999. Vertebrate Life. Fifth Edition. Ed. Prentice Hall. pg. 552 – 699.
- Ricklefs, R.E., y Miller, G. L. 1999. Ecology. Fourth Edition. Editorial W.H. Freeman and Company. New York. pg. 360 – 618.
- Robinson, J.G., Redford, K.H.1986. Body Size, Diet, and Population Density of Neotropical Forest Mammals. American Naturalist 128(5): 665 – 680.
- Rumiz D.I., C. Eulert. & R. Arispe.1998. Evaluación de la Diversidad de Mamíferos medianos y grandes en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba - Bolivia).Revista Boliviana de Ecología y Conservación ambiental. 4: 77-90.
- Smallwood S.K. y Fitzhugh, E.L. 1993. A Rigorous Technique for Identifying Individual Mountain Lions *Felis concolor* By their Tracks. Biological conservation 65: 51-59.
- Stiling, P.D.1996. Ecology: Theories and Applications. Second edition. University of South Florida. Prentice Hall, New Jersey. 517p.
- Sutherland, W. J. 1998. Mammals. En: Ecological Census Techniques a Handbook. Sutherland W.J., Cambridge University Press. pg. 260 - 280
- Stevenson, P.R. 1996. Censos Diurnos de Mamíferos y algunas aves de gran tamaño en el Parque Nacional Tinigua, Colombia. Universitas Scientiarum 3 (1-2): 67-81
- Tutin, CEG; White, LJT; Mackanga – Missandzou, A. 1997. The use by rain forest mammals of natural forest fragments in equatorial African sabana. Conservation Biology 11(5): 1190 – 1203.
- Vaughan, T.A., J.M. Ryan., N.J. Czaplewski. 2000. Mammalogy. Cuarta Edición. Saunders Collage Publishing.
- World Resources Institute. 2000-2001: People and ecosystems: The fraying web of life. United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, World Bank, World Resources Institute.

Anexo 1. Tipos de Coberturas presentes en la Zona

Cobertura de Pastizales rodeada de Cultivos



Cobertura de Pastizales camino hacia el Bosque Secundario



Cobertura de Bosque Secundario



Anexo 2. Trampas de Huellas en cada Tipo de Cobertura

Pastizal



Cultivo



Bosque Secundario



Anexo 3. Especies presentes en la Zona

Dasyus novemcinctus encontrado en Pastizal



Cueva de *Dasyus novemcinctus*



Resto de *Didelphis marsupialis* encontrado en Cultivo



***Choloepus hoffmanni* encontrado en Borde de Quebrada**



Alouatta seniculus encontrados en Bosque Secundario



Cebus cappucinus encontrado en Bosque Secundario



***Agouti paca* encontrada en cautiverio en una finca cercana**



***Urocyon cinereoargenteus* observado en el Zoológico Jaime Duque**



***Dasyprocta sp.* Observada en el Zoológico Jaime Duque**



Anexo 4. Algunas Huellas encontradas de *Urocyon cinereoargenteus*



Anexo 5. Composición Florística

Formato Composición Florística

No Tran.	Fecha	Ubicación GPS		
		Altitud	Longitud	Latitud
3	26/06/2003	1303	75.49.14.9	4.52.57.6
F.D.G	29/06/2003	1175 + 30	75.49.25.2	4.52.44.3
Cultivo	30/06/2003	1083 + 22	75.49.22.1	4.53.49.1

	Cobertura	Margalef	Shannon	Simpson
Bosque S.	5.46	1.21	0.9246	
Pastizal	3.62	0.98	0.889	
Cultivo	3.79	1.02	0.896	

No Tran.	CODIGO	N°col.	EJ,N°	Familia	Genero	Especie (Morf)	A.T.(cm)	A.F.(cm)	DAP(cm)	Diametro Mayor (cm)	Diametro Menor (cm)	Cobertura de la Copa	Cobertura Relativa	Abundancia Real	Abundancia Relativa	Fr.	Fr. R.	
3	01	01	1	OLEACEAE	Aptandra		135	50	4	80	77	3080	2.73	1	3.70	1	100	
3	02	02	1	RUBIACEAE	Macrocnemum		300	104	0	280	350	49000	43.42	4	14.81	1	100	
3	02	02	2	RUBIACEAE	Macrocnemum		80	58	3.5	63.5	56	1778	1.58					
3	02	02	3	RUBIACEAE	Macrocnemum		116	96	3.5	53	72	1908	1.69					
3	02	02	4	RUBIACEAE	Macrocnemum		400	320	8.5	140	150	10500	9.30					
3	03	03	1	PIPERACEAE	Piper		44	13	0.5	59	65	1917.5	1.70	4	14.81	1	100	
3	04	04	1	LYTHRACEAE	Cuphea		50	23	1	48	45	1080	0.96	1	3.70	1	100	
3	05	05	1	APOCYNACEAE	Paralancornia		43	11	7.5	48	46	1104	0.98	1	3.70	1	100	
3	06	06	1	ULMACEAE	Ampelocera		50	26	5	42	34	714	0.63	1	3.70	1	100	
3	07	07	1	PIPERACEAE	Piper		38	9	1.5	41	32	656	0.58					
3	08	08	1	Helecho ind.		Morfotipo 1	35	32	1.3	0	0	0	0	1	3.70	1	100	
3	09	09	1	Helecho ind.		Morfotipo 2	55	0	1.0	0	0	0	0	1	3.70	1	100	
3	010	010	1	PALMAE(ARACEAE)			163	150	2.5	182	310	28210	25	2	7.41	1	100	
3	011	011	1	PALMAE(ARACEAE)			80	32	5.5	141	0	0	0					
3	012	012	1	MIRTIACEAE			112	58	1.5	44	55	1210	1.07	1	3.70	1	100	
3	013	013	1	MELASTOMACEAE	Miconia		80	40	1.0	45	50	1125	1.00	1	3.70	1	100	
3	014	014	1	PIPERACEAE	Piper		0	0	0	0	0	0	0					
3	015	015	1	MALPIGIACEAE			12	8	110	11	9	49.5	0.04	1	3.70	1	100	
3	016	016	1	MORACEAE	Cecropia		77	63	1.3	55	33	907.5	0.80	1	3.70	1	100	
3	017	017	1	PIPERACEAE			54	34	0	47	21	493.5	0.44					
3	018	018	1	IND.		Morfotipo 3	56	0	3	137	133	9110.5	8.07	1	3.70	1	100	
3	019	019	1	IND.		Morfotipo 4	145	110	2.5	0	0	0	0	1	3.70	1	100	
3	020	020	1	IND.		Morfotipo 5	120	0	1.5	0	0	0	0	1	3.70	1	100	
3	021	021	1	IND.		Morfotipo 6	4	270	10	2	1	0	0	1	3.70	1	100	
3	022	022	1	LAIURACEAE	Ocotea		0	0	0	0	0	0	0	2	7.41	1	100	
3	023	023	1	IND.		Morfotipo 7	350	130	57	0	0	0	0	1	3.70	1	100	
3	024	024	1	LAIURACEAE	Ocotea		0	0	0	0	0	0	0					
Total												112844.6		27		100		

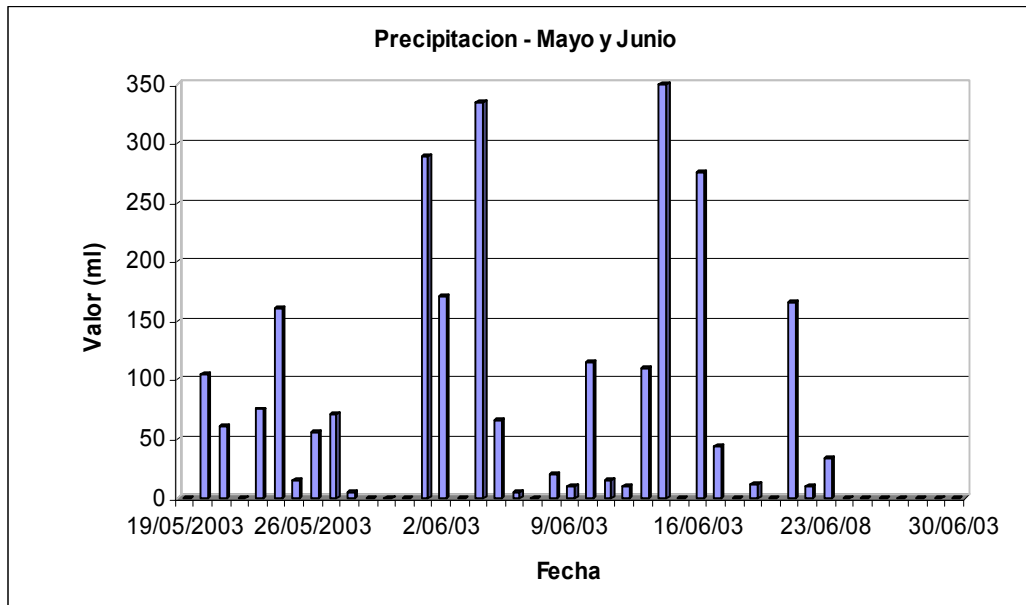
No Tran.	CODIGO	N°col.	EJ,N°	Familia	Genero	Especie (Morf)	A.T.(cm)	A.F.(cm)	DAP(cm)	Diametro Mayor (cm)	Diametro Menor (cm)	Cobertura de la Copa	Cobertura Relativa	Abundancia Real	Abundancia Relativa	Fr.	Fr. R.
F.D.G	025	025	1	LAIURACEAE	Ocotea		87	33	0	190	203	19285	16.09	2	16.67	1	100
F.D.G	026	026	1	LAIURACEAE			450	430	8	100	90	4500	3.75	2			
F.D.G	027	027	1	IND.		Morfotipo 8	300	128	4.5	150	100	7500	6.26	1	8.33	1	100
F.D.G	028	028	1	MELASTOMACEAE	Miconia		109	52	1	138	250	17250	14.39	1	8.33	1	100
F.D.G	029	029	1	FLACOURTIACEAE	Abatia	Abatia parviflora	60	43	1.5	44	52	1144	0.95	1	8.33	1	100
F.D.G	030	030	1	ARACEAE			40	32	2	0	0	0	0	2	16.67	1	100
F.D.G	031	031	1	IND.		Morfotipo 9	200	110	9	240	200	24000	20.02	1	8.33	1	100
F.D.G	032	032	1	BRUNELIACEAE			310	96	0	146	144	10512	8.77	1	8.33	1	100
F.D.G	033	033	1	IND.		Morfotipo 10	45	33	1.5	61	70	2135	1.78	1	8.33	1	100
F.D.G	034	034	1	IND.		Morfotipo 11	350	98	9	200	250	25000	20.86	1	8.33	1	100
F.D.G	035	035	1	ARACEAE			43	20	1.5	95	84	3990	3.33				
F.D.G	036	036	1	IND.		Morfotipo 12	140	72	5	147	62	4557	3.80	1	8.33	1	100
Total												119873	100	12			

No Tran.	CODIGO	N°col.	EJ,N°	Familia	Genero	Especie (Morf)	A.T.(cm)	A.F.(cm)	DAP(cm)	Diametro Mayor (cm)	Diametro Menor (cm)	Cobertura de la Copa	Cobertura Relativa	Abundancia Real	Abundancia Relativa	Fr.	Fr. R.
Cultivo	037	037	1	ASTERACEAE-COMPOSITAE			90	17	1	0	0	0	0	2	14.29	1	100
Cultivo	038	038	1	RUBIACEAE			400	160	9	250	300	37500	82	2	14.29	1	100
Cultivo	039	039	1	IND.		Morfotipo 13	200	50	1.5	0	0	0	0	1	7.14	1	100
Cultivo	040	040	1	IND.		Morfotipo 14	150	40	4	40	77	1540	3	1	7.14	1	100
Cultivo	041	041	1	VERBENACEAE			90	30	0	0	0	0	0	2	14.29	1	100
Cultivo	042	042	1	IND.		Morfotipo 15	220	40	10	6	4	12	0	1	7.14	1	100
Cultivo	043	043	1	IND.		Morfotipo 16	150	30	3.5	58	53	1537	3	1	7.14	1	100
Cultivo	044	044	1	IND.		Morfotipo 17	160	15	4	44	52	1144	2	1	7.14	1	100
Cultivo	045	045	1	MELASTOMACEAE			120	50	0.5	58	45	1305	3	1	7.14	1	100
Cultivo	046	046	1	ASTERACEAE-COMPOSITAE			0	0	0	0	0	0	0				
Cultivo	047	047	1	RUBIACEAE			200	60	4	87	64	2784	6				
Cultivo	048	048	1	VERBENACEAE			230	20	0	0	0	0	0				
Cultivo	049	049	1	CARICACEAE			120	50	1	0	0	0	0	1	7.14	1	100
Cultivo	050	050	1	SOLANACEAE			100	90	3.5	0	0	0	0	1	7.14	1	100
Total												45822	100	14			

Anexo 6. Datos Climáticos

Precipitación

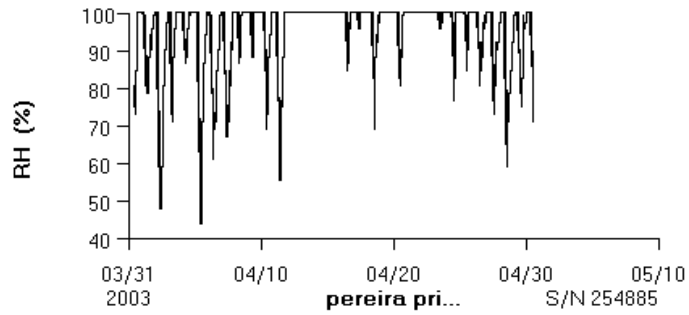
Fecha					
Mayo 19 - 31	Junio 1 - Junio 30				
19/05/2003	182,6	1/06/03	290	16/06/03	276
20/05/2003	105	2/06/03	170	17/06/03	43
21/05/2003	60	3/06/03	7,5	18/06/03	0
22/05/2003	0	4/06/03	335	19/06/03	11
23/05/2003	75	5/06/03	65	20/06/03	0
24/05/2003	160	6/06/03	5	21/06/03	165
25/05/2003	15	7/06/03	0	22/06/03	9
26/05/2003	55	8/06/03	20	23/06/08	34
27/05/2003	70	9/06/03	10	24/06/09	0
28/05/2003	5	10/06/03	115	25/06/03	0
29/05/2003	0	11/06/03	15	26/06/03	0
30/05/2003	0	12/06/03	10	27/06/03	0
31/05/2003	0	13/06/03	110	28/06/03	0
		14/06/03	350	29/06/03	0
		15/06/03	0	30/06/03	0



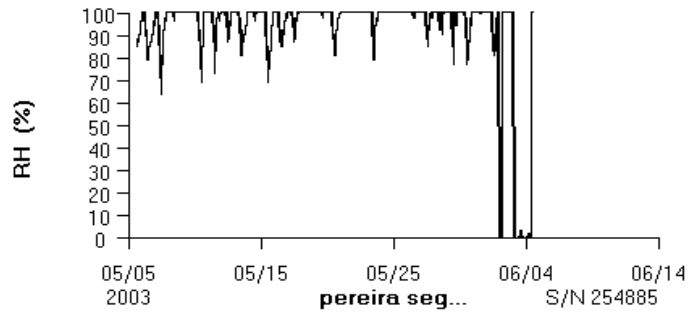
Humedad Relativa

Humeda Relativa				
No de Dato	Fecha Inicial	Fecha Final	Valor minimo	Valor Maximo
1	31/03/03	30/04/03	44.3	100.0
2	5/05/03	4/06/03	0	100.0

Humedad Relativa 1



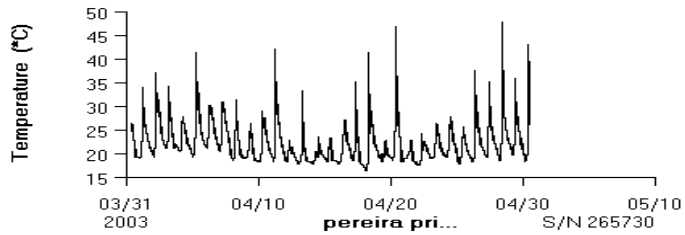
Humedad Relativa 2



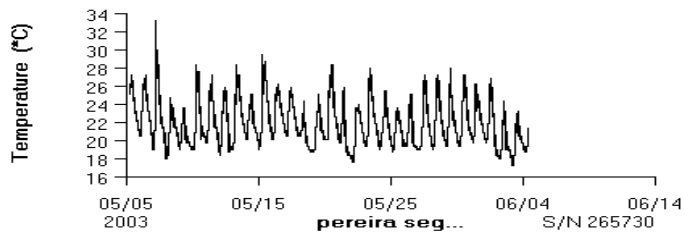
Temperatura

		Temperatura		
No de Dato	Fecha Inicial	Fecha Final	Valor minimo	Valor Maximo
1	31/03/03	30/04/03	16.63	47.43
2	5/05/03	4/06/03	17.33	33.10
3	6/06/03	6/07/03	17.68	29.73

Temperatura 1



Temperatura 2



Temperatura 3

