



FUNDACIÓN BIODIVERSA COLOMBIA

**INSUMOS PARA EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS HACIENDAS PAMPAS, JAVAS Y SAN
BARTOLO CON MIRAS A SU INSCRIPCIÓN A LA RED DE RESERVAS DE LA SOCIEDAD CIVIL**

CARACTERIZACIÓN DE FAUNA, SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL Y ANÁLISIS SIG

INFORME FINAL

BOGOTÁ, MARZO DE 2013

INVESTIGADORES

Componente SIG

Hernán Serrano (MSc)

Componente socioeconómico y cultural

Alejandra Naranjo

Componente Aves

Oscar Laverde (PhD)

Sergio Chaparro

Juan Pablo Gómez (PhD)

Juliana Sandoval

Paula Caycedo (MSc)

Mateo Hernández

Componente Mamíferos

Juan David Sánchez (MSc)

Juan Manuel Martínez

Componente Hormigas

Rafael Achury (MSc)

Juan Carlos Abadía

Catalina Sanabria

Componente Herpetofauna

Fernando Vargas (PhD)

Andrés Felipe Aponte

Javier Méndez

CO-INVESTIGADORES

Julio Marín

Víctor Cárdenas

Enoc de Jesus Maya Quiroz

INVESTIGADORES INVITADOS

Rafael Moreno-Arias

Martha Calderón-Espinosa

Simón Quintero-Corzo

Steven Poe

Ian Latella

Bradley Truett

COORDINACIÓN Y EDICIÓN DEL DOCUMENTO FINAL

Fernando Arbeláez (MSc)

FOTOGRAFÍA DE PORTADA

María Alejandra Naranjo

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	6
3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES	7
3.1. Análisis SIG (Apéndice 1).....	7
3.1. Caracterización socioeconómica y cultural (Apéndice 2).....	8
3.2. Caracterización de aves (Apéndice 3)	9
3.3. Caracterización de mamíferos (Apéndice 4)	10
3.4. Caracterización de hormigas (Apéndice 5).....	12
3.5. Caracterización de herpetofauna (anfibios y reptiles) (Apéndices 6 y 7)	13
3.6. Conclusiones y recomendaciones de manejo	14
3.6.1. Conservación de los elementos naturales principales	14
3.6.2. Incremento de la conectividad	14
3.6.3. Recuperación y protección de bordes de ronda	15
3.6.4. Propuestas en el aspecto productivo.....	16
3.6.5. Reflexiones acerca de la minería en la zona.....	19
REFERENCIAS CITADAS	21
APÉNDICE 1 - ANÁLISIS SIG	22
APÉNDICE 2 - CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	31
APÉNDICE 3 - CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE SAN BARTOLO, PAMPAS, JAVAS Y LAS CIÉNAGAS DE BARBACOAS	62
APÉNDICE 4 - LOS MAMÍFEROS GRANDES Y MEDIANOS DE LAS HACIENDAS SAN BARTOLO, PAMPAS Y JAVAS.....	79
APÉNDICE 5 - CARACTERIZACIÓN MIRMECOLÓGICA DE LAS FINCAS SAN BARTOLO, PAMPAS Y JAVAS EN DIFERENTES ELEMENTOS DEL PAISAJE	105
APÉNDICE 6 - CARACTERIZACIÓN DE LA HERPETOFAUNA PRESENTE EN LAS HACIENDAS	130
APÉNDICE 7 - LAGARTIJAS <i>Anolis</i> DE LOS BOSQUES DE LAS HACIENDAS JAVAS Y PAMPAS (YONDÓ, ANTIOQUIA, COLOMBIA).....	158

PRESENTACIÓN

El presente documento recopila los estudios realizados por la Fundación Biodiversa Colombia (FBC) entre diciembre de 2012 y enero de 2013 como insumos para el Plan de Manejo Ambiental (PMA) de las fincas Javas, Pampas y San Bartolo, con miras a su inscripción en la Red de Reservas de la Sociedad Civil. Estos estudios fueron posibles gracias a las donaciones realizadas en 2012 y 2013 por las empresas Agrícola San Bartolo, Productora de Lácteos e Inversiones San Bartolo. A su vez, el Plan de Manejo Ambiental fue realizado por la Fundación Estación Biológica Guayacanal con insumos de la FBC y la empresa Geominas S.A.

Como insumo para aportar información al Plan de Manejo Ambiental de las fincas, la FBC estuvo encargada de realizar los siguientes componentes:

- Análisis con Sistemas de Información Geográfica (SIG), en particular la interpretación de coberturas vegetales con imágenes RapidEye a escala 1:10.000 y generación de mapas temáticos con la información geográfica disponible para la zona.
- Caracterización socioeconómica y sociocultural del Municipio de Yondó con énfasis en el área de las ciénagas de Barbacoas y, en particular, de las fincas de estudio.
- Caracterización de fauna en cuatro componentes: aves, mamíferos medianos y grandes, herpetofauna (anfibios y reptiles) y mirmecofauna (hormigas).

A continuación presenta una introducción general y las conclusiones principales de cada componente y las recomendaciones de manejo del paisaje de las tres fincas. En anexos se encuentran los estudios detallados en cada uno de los componentes.

1. INTRODUCCIÓN

El complejo de bosques húmedos y ciénagas del valle medio del río Magdalena hacen parte del *hotspot* de biodiversidad Tumbes-Chocó-Magdalena, el cual es hábitat de un gran número de especies, muchas de las cuales son endémicas (es decir, con distribución restringida) y/o están críticamente amenazadas, y del cual sobreviven tan sólo 24% de los ecosistemas originales (Conservation International 2007). También está incluida en la ecorregión de bosques húmedos del Magdalena-Urabá, un ecosistema único, comparable a la Amazonía en términos de riqueza de especies y de endemismos, y que sirve como importante lugar de migración para muchas especies de aves (WWF 2001, Stattersfield et al. 1998). Esta área hace parte de la provincia biogeográfica Chocó-Magdalena, distrito Nechí, y es una de las áreas biológicamente más diversas en Colombia, hábitat de una variedad de formas vivas que son únicas en el mundo (Hernández-Camacho et al. 1992). Fue uno de los refugios pleistocénicos e incluye casi el 20% de las especies colombianas de aves (345 especies), roedores (27 especies) y primates (6 especies), 33% de los murciélagos (58

especies), 4% de las plantas vasculares (723 especies) y 6 % de los anfibios (42 especies) (Renjifo et al. 2002, Kattan & Franco 2004, Defler 2003, Ramírez & Cárdenas 1991).

El ecosistema de bosques húmedos del Magdalena Medio es considerado como uno de los más amenazados y menos protegidos del país (Chavez & Arango 1998, Fandiño-Lozano & Van Wyngaarden 2005, Etter et al. 2008). Excluyendo los humedales, su área original de cerca de 14.000 km² ha sido severamente reducida al 10-15%, debido principalmente a la rápida expansión de la agricultura y de la ganadería extensiva, a la minería, a la explotación maderera, a la extracción de petróleo, y a la falta de alternativas económicas de comunidades locales extremadamente pobres que deben recurrir a la sobreexplotación de los recursos naturales (WWF 2001, Stattersfield et al. 1998). Este ecosistema también es un importante contribuidor a la mitigación del cambio climático global como almacén y sumidero de gases de efecto invernadero. Los complejos de ciénagas y humedales también son fundamentales para la regulación de la dinámica hidrológica natural del río Magdalena, al actuar como áreas de amortiguamiento en épocas de creciente y así atenuar las inundaciones (IDEAM 2010), y de reserva de agua y alimentación del acuífero en épocas de sequía. A pesar de su importancia, prioridad y amenaza, no existen áreas protegidas nacionales en esta región ni planes oficiales para establecerlas (PNN 2011); las pocas reservas de la sociedad civil o áreas protegidas locales que existen están dispersas y son insuficientes. Dentro del SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegida) sólo el 3.9% de los humedales del país se encuentran bajo alguna figura de protección, ninguna de ellas en la región del Magdalena Medio, una de las regiones más amenazadas (MinAmbiente 2001).

Las ciénagas de Barbacoas y su bosque circundante sobresalen por tener aún áreas significativas de hábitat en buen estado de conservación para muchas especies amenazadas, que todavía se observan comúnmente en esta zona. Allí se destacan los fragmentos de bosque de las fincas San Bartolo, Javas y Pampas, los cuales estudios preliminares sugieren que son bosques extensos, maduros y muy bien conservados (FBC, 2011). Estos bosques han logrado co-existir con una matriz de poteros netamente productivos dedicados ganadería tradicional, gracias a la preocupación de sus propietarios por conservar estos últimos vestigios de lo que fueron los bosques y la fauna del Magdalena Medio. Esta misma preocupación los llevó a encargar una caracterización biológica de las fincas con alto nivel científico que sirviera como línea base para el diseño de un Plan de Manejo Ambiental, con miras a su inscripción en la Red de Reservas de la Sociedad Civil. El presente informe contempla los insumos aportados por la Fundación Biodiversa Colombia a dicho PMA en cuanto a Sistemas de Información Geográfica, caracterización socioeconómica y cultural, y caracterizaciones de fauna en cuatro componentes: aves, mamíferos, hormigas y herpetofauna (anfibios y reptiles).

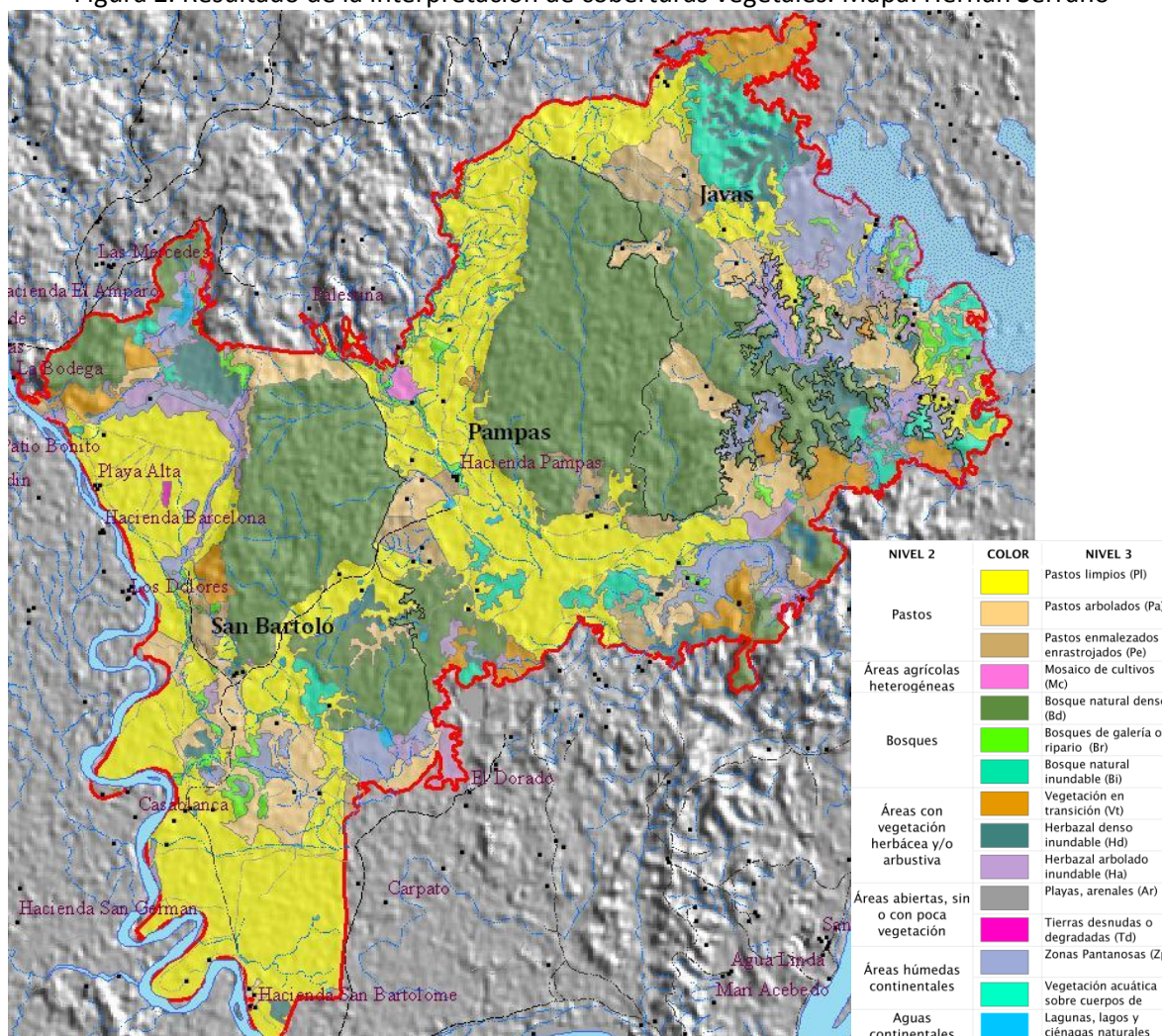
3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES

A continuación se presentan los resultados principales de cada uno de los componentes estudiados.

3.1. Análisis SIG (Apéndice 1)

La interpretación de coberturas vegetales muestra que las fincas alcanzan una extensión total de 6400 ha. A pesar de que las áreas agrícolas son la mayor cobertura de las fincas con el 44%, las coberturas boscosas alcanzan el 37%, lo cual es bastante considerable especialmente teniendo en cuenta la extensión de los fragmentos (cerca de 1050, 450 y 210 ha, los tres parches principales) y la calidad de los bosques, como se verá más adelante. También es de notar que entre las coberturas boscosas y las coberturas semi-naturales se alcanza el 49% del área total.

Figura 2. Resultado de la interpretación de coberturas vegetales. Mapa: Hernán Serrano



3.1. Caracterización socioeconómica y cultural (Apéndice 2)

El análisis socioeconómico y cultural muestra que la ganadería es en la actualidad la actividad principal en toda el área de Barbacoas y en gran parte del Municipio de Yondó. Aunque la economía del municipio por varias generaciones dependió exclusivamente del sector petrolero, el agropecuario siempre tuvo un papel protagónico no solo por sus aportes económicos sino también por la configuración y distribución de la tierra. Actualmente, la actividad pecuaria cuenta con 93287 cabezas de ganado (FEDEGAN, 2012) y es la que genera la mayor cantidad de empleos fijos y estables en el Municipio.

En general, en la región del Magdalena medio, el avance de la ganadería ha ido en detrimento de los ecosistemas naturales, como bosques o humedales. En algunos casos, la conservación de estos ecosistemas ha sido posible gracias a la voluntad y conciencia de algunos propietarios de fincas que, con su amor a la naturaleza, han permitido y favorecido la persistencia de bosques naturales en sus predios. Tal es el caso del área de Barbacoas donde el contexto socioeconómico y cultural ha modelado un paisaje en el que, en la actualidad, se han logrado preservar los que son posiblemente los bosques y las ciénagas mejor conservadas de toda la región. En este proceso los propietarios de las haciendas Javas, Pampas y San Bartolo son protagonistas principales, y así son reconocidos en la región. Cabe anotar que esta preservación se ha dado en un contexto de paisajes de conservación, en donde los bosques y los ecosistemas naturales han logrado co-existir con las actividades productivas tradicionales (ganadería).

En la zona, los habitantes y trabajadores hacen uso permanente de los recursos naturales, ya sea para la subsistencia, la recreación o la conservación. También, presentan un conocimiento ecológico asociado a sus actividades laborales (experiencia) y a su conocimiento técnico (aprendido); ambos hacen parte de la formación y de las prácticas diarias que se realizan en los bosques, ciénagas y potreros. Esto es importante porque permite entender el manejo que se le ha dado a los ecosistemas por parte de la población y las expectativas que estos tienen hacia el futuro. Los trabajadores de las fincas ganaderas aseguran estar felices con su labor y dicen que no conocen otra forma de sobrevivir. Por esta razón, la incorporación de sectores como la minería o la explotación petrolera preocupa enormemente a la población, hasta el punto de no saber qué pasaría con sus familias y sus terrenos si esto llegase a ocurrir.

Figura 3. Trabajadores de la hacienda San Bartolo. Fotografía: Alejandra Naranjo



3.2. Caracterización de aves (Apéndice 3)

Durante diciembre de 2012 y enero de 2013, se registraron las especies de aves presentes en las fincas por medio de observaciones, grabaciones, grabadoras automáticas (*songmeters*) y cámaras automáticas. Se registraron 252 especies de aves y se estima que podrían llegar a 345 especies. Entre ellas, se encontraron seis especies que son endémicas de Colombia y trece que son migratorias boreales. Adicionalmente, tres especies se encuentran en algún grado de amenaza de extinción: dos están casi amenazadas y una, el paujil de pico azul (*Crax alberti*), está catalogada como críticamente amenazada. Esta última, hasta ahora no registrada en la zona, no fue sólo escuchada y grabada sino que fue filmada y fotografiada en varias ocasiones por las cámaras automáticas.

Las grabadoras automáticas (*songmeters*) mostraron ser una herramienta muy útil para las caracterizaciones. No sólo permiten aumentar el esfuerzo de muestreo sino que logran captar especies no observadas por los investigadores. En la actualidad hay aún 54 sonidos sin identificar que están siendo consultados con expertos a nivel mundial y que podrían aumentar el listado de especies de las fincas.

Los bosques secundarios (rastrajos) mostraron ser los elementos con mayor cantidad de especies, dado que son usados por especies que viven dentro y fuera del bosque. Sin embargo, el bosque fue el elemento que presentó la mayor cantidad de especies únicas a ese tipo de hábitat. Los bosques también presentaron las especies más importantes, como especies amenazadas de extinción, entre ellas el paujil de pico azul.

Se comparó la comunidad de aves de las fincas con comunidades en otros dos lugares del Magdalena medio en la Serranía de las Quinchas: una con bosques bien conservados (La Fiebre) y otra con bosques bastante alterados (Puerto Romero). La proporción de las especies asociadas al bosque es muy similar a la encontrada en La Fiebre y mucho mayor que la encontrada en Puerto Romero. Esto es un indicativo del buen estado de conservación de los bosques y de la integridad de la comunidad de aves asociada.

Figura 4. Paujil de pico azul (*Crax alberti*) tomado por las cámaras automáticas en el bosque de Javas. Operario: Juan David Sánchez.



3.3. Caracterización de mamíferos (Apéndice 4)

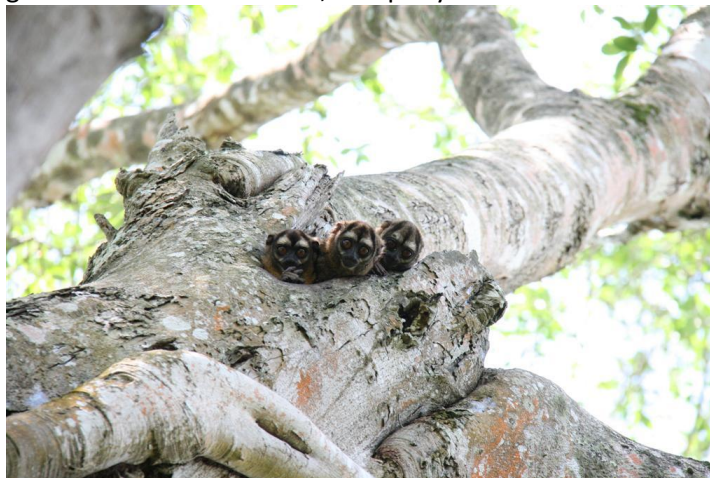
Durante diciembre de 2012 y enero de 2013, en cada uno de los tipos de cobertura vegetal identificados en la finca se identificaron los mamíferos medianos y grandes por medio de diferentes métodos: recorridos de búsqueda activa y de rastros (huellas, excretas, restos, comederos), e instalación de diez cámaras automáticas en diferentes lugares de los bosques. Igualmente se realizaron entrevistas con trabajadores y guías conocedores de la fauna de la zona para complementar el listado. Se registraron 34 especies de mamíferos grandes y medianos, de las 41 especies que están potencialmente distribuidas en la zona. Estos resultados permiten tener una idea general sobre la riqueza de especies que conforman el ensamblaje de mamíferos medianos y grandes en la zona, resaltando que las especies amenazadas son abundantes en las haciendas y que incluso especies que se consideran extintas en la región están presentes en el área según sugieren los registros obtenidos en campo. Entre las especies encontradas, siete se encuentran amenazadas a nivel nacional, y una es endémica del margen occidental del río Magdalena. Cabe destacar: el mono araña (*Ateles hybridus*), especie en peligro crítico, catalogada entre los 25 primates más amenazados del mundo, y que se encuentra frecuentemente en las fincas; y el tití gris o tistís (*Saguinus leucopus*), endémico, en peligro y considerado una de las especies con mayor prioridad de conservación en Colombia. Entre las especies observadas también se encontraron el jaguar (*Panthera onca*), la nutria (*Lontra longicaudis*) y la marteja (*Aotus griseimembra*), que son especies vulnerables, y el mono maicero o cariblanco (*Cebus albifrons*), el puma (*Puma concolor*), el tigrillo (*Leopardus pardalis* y *L. wiedii*) y el gurre coiletrapo (*Cabassus centralis*), que son todas especies casi amenazadas. Por medio de entrevistas, se pudo inferir la existencia de otras especies de gran importancia que no fueron observadas: el manatí (*Trichechus manatus*), especie vulnerable que ha sido documentada en las ciénagas de Barbaocoas y que correspondería a la población más al sur de la cuenca del Magdalena; la danta (*Tapirus terrestris*), especie en peligro crítico, y el careto o pecarí labiado (*Tayassu pecari*), casi amenazada, que se consideran extintas en la región del Magdalena medio. En cuanto a la distribución de las especies en el paisaje, es importante notar que, a pesar de que en el bosque se registró la mayor cantidad de especies en total y exclusivas, la variedad en hábitos, tamaños y formas de los grupos de mamíferos registrados es un reflejo de la heterogeneidad espacial que aún persiste en el área de estudio, que incluye bosques de tierra firme, bosques inundados y humedales, entre otros.

Los bosques originales del Magdalena medio presentan un ensamblaje de especies que es único en el país, el cual está perfectamente representado en los bosques del área de estudio y que es indicativo de su integridad ecológica. Considerando que en la zona ya prácticamente no se encuentran bosques con estas características, podríamos estar hablando de que la fauna de los bosques de Javas, Pampas y San Bartolo es una de las últimas representantes de su tipo en el país, y por tanto en el mundo.

Figura 5: Algunos mamíferos medianos y grandes de las fincas Javas, Pampas y San Bartolo



Mono araña. Foto: Andrés Aponte
Puma. Foto: Cámara automática.



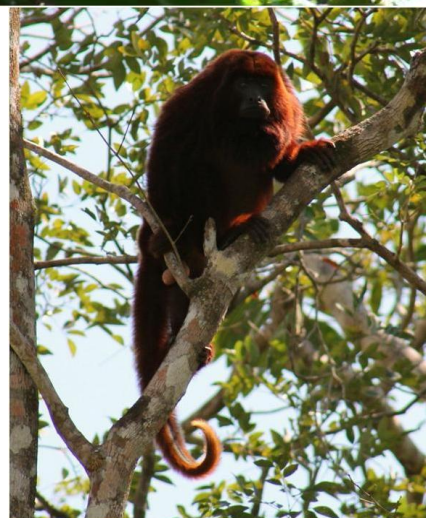
Martejas. Foto: Fernando Arbeláez

Tistís. Foto: Juan Manuel Martínez



Mono aullador. Foto: Juan Manuel Martínez

Tigrillo. Foto: Cámara automática



3.4. Caracterización de hormigas (Apéndice 5)

Las hormigas son un grupo muy diverso y muy abundante, y son de gran importancia ecológica ya sea que diferentes especies actúan como predadores o presas, detritívoros, mutualistas, herbívoros y como ingenieros del suelo. Los conjuntos de especies suelen ser específicos a los diferentes microhábitats y son muy sensibles a las perturbaciones, por lo que son de gran uso como grupo indicador y para monitorear cambios de los elementos del paisaje en el tiempo.

Durante diciembre de 2012 se ubicaron trampas en diferentes elementos del paisaje, tales como bosques de tierra firme, inundables, de galería, potreros y cercas vivas. Las muestras fueron separadas en laboratorio e identificadas al mayor detalle posible. A pesar de haber realizado un muestreo rápido en una sola temporada del año, las 135 especies encontradas en las tres haciendas representan el 50% de las subfamilias, el 46% de los géneros y el 15% de las especies de toda Colombia. El análisis de especies estimadas indica que este número podría ascender a entre 171 y 188, es decir, entre el 19 y el 21% de todas las especies colombianas. Por tanto, se puede asegurar que las fincas mantienen una parte importante de la fauna de hormigas del país. De las especies encontradas, 14 son nuevos registros para el departamento de Antioquia y cinco son poco abundantes y han sido muy poco reportadas. Se está corroborando con expertos la identificación de cuatro especies, ya que serían nuevos registros para el país.

En cuanto a la distribución de las especies, las especies de elementos boscosos (bosques de tierra firme e inundables) representaron el 83% de las especies encontradas, de las cuales 39 especies fueron propias de este tipo de cobertura. El bosque inundado fue el que presentó mayor número de especies únicas a ese elemento (15), seguido por los bosques de Javas y San Bartolo (13 y 11). Es importante resaltar que la cerca viva no sólo presentó un número relativamente alto de especies (57) sino que 10 fueron exclusivas de ese elemento, lo cual demuestra no sólo la importancia de mantener y promover este tipo de elementos para enriquecer la fauna de los potreros, sino de otros elementos no boscosos para el ensamblaje de hormigas en el paisaje. Conservar y promover esta alta diversidad de hormigas es importante para sostener los procesos ecológicos que a su vez mantienen la función del suelo y prestan otros servicios ambientales de gran importancia.

Figura 5: Algunas hormigas encontradas en las Javas, Pampas y San Bartolo. Fotografías R. Achury



3.5. Caracterización de herpetofauna (anfibios y reptiles) (Apéndices 6 y 7)

Entre diciembre de 2012 y enero de 2013, se realizaron recorridos nocturnos y diurnos en diferentes elementos del paisaje en busca de reptiles y anfibios. La información se complementó con entrevistas a los trabajadores de la Hacienda San Bartolo. Igualmente se colectaron renacuajos y se realizaron grabaciones de vocalizaciones para su posterior identificación. El objetivo de estas grabaciones es comenzar a crear una base de sonidos de las especies de anfibios en el área de estudio que sirva para futuros monitoreos acústicos con *songmeters*.

Se registraron 36 especies de reptiles: 18 lagartos, 12 serpientes, 5 tortugas y 1 cocodrilo, 41 si se tiene en cuenta la caracterización realizada en la hacienda Javas por la FBC en 2011. Se estima De estas especies, cuatro especies de tortugas están catalogadas con algún grado de amenaza: tres especies de tortugas y la babilla (*Caiman crocodilus*). De estas se destacan la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) que es una especie en peligro crítico de extinción y es endémica de la región, la morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*), en peligro crítico de extinción y presuntamente extinta en estado silvestre en la región, y la icotea (*Trachemys callirostris*), casi amenazada. Adicionalmente las entrevistas sugieren la presencia en la zona del caimán (*Crocodylus acutus*), en peligro crítico de extinción. Las principales amenazas para estas especies son la cacería y la contaminación y destrucción del hábitat.

Por el lado de los anfibios se encontraron 27 especies, de las cuales dos especies de rana son endémicas y una salamandra es endémica y está catalogada como vulnerable. Al contrario de los reptiles, que pueden ser encontrados en hábitats tanto naturales como intervenidos, los anfibios son muy específicos a su hábitat y son muy sensibles a las perturbaciones. De los hábitats estudiados, los bosques son los más importantes para este grupo, tanto en cantidad de especies (22 de las 27 encontradas) como en especies exclusivas del hábitat (10 de las 11 encontradas).

Dada la presencia de áreas boscosas, áreas de cultivos con abundante vegetación herbácea y arbustiva, áreas abiertas sin vegetación y áreas cenagosas en las haciendas Javas, Pampas y San Bartolo, existen diversos hábitats y microhábitats que favorecen la coexistencia de una alta riqueza de anfibios y reptiles. Con las 69 especies de especies y reptiles confirmadas en este estudio y en estudios anteriores, y más de 90 especies potenciales, las haciendas se encuentran entre las localidades con mayor riqueza de herpetofauna del Magdalena Medio.

Los reptiles estudiados se complementaron con un inventario especializado en las lagartijas del género *Anolis*, realizado por biólogos de diferentes universidades (Nacional, Andes y Nuevo México), en el cual se encontraron siete especies de ese género no registradas en las caracterizaciones de herpetofauna. El informe de este estudio se presenta en el Anexo 6.

3.6. Conclusiones y recomendaciones de manejo

La historia sociocultural, económica y política de Barabcoas ha modelado un paisaje de conservación en que los ecosistemas naturales han logrado coexistir con las actividades productivas, en particular la ganadería. En la actualidad, este paisaje ha logrado preservar lo que son tal vez las ciénagas y los bosques mejor conservados de tierras bajas del Magdalena medio, en gran medida gracias al legado de Don Héctor de Bedout en las haciendas Javas, Pampas y San Bartolo.

El paisaje de conservación de las haciendas Javas, Pampas y San Bartolo comprende una serie de hábitats naturales muy bien conservados que se entretajan con hábitats con mayor grado de intervención hasta áreas completamente dedicadas a la producción principalmente ganadera. En este paisaje, las diferentes caracterizaciones permiten otorgar un valor de conservación a los hábitats muestreados, de acuerdo con los ensamblajes de especies encontrados en cada grupo. En este sentido, los hábitats naturales de las haciendas, en particular los bosques de Javas y San Bartolo, pueden catalogarse, sin lugar a duda, como museos vivientes que exhiben en gran medida los conjuntos de especies que alguna vez existieron en los bosques húmedos y las ciénagas del Magdalena medio; por tanto, deben ser objeto prioritario de conservación y de investigación. Sin embargo, es importante que las acciones de conservación estén orientadas no sólo a la conservación de los bosques como únicos elementos importantes del paisaje, sino a un manejo integrado de los elementos como un paisaje de conservación. El objetivo de este manejo debe ser maximizar los bienes y servicios ecosistémicos de una forma que no sólo sea compatible con la actividad productiva ganadera sino que pueda enriquecerla y beneficiarla.

Las acciones de manejo principales consisten en la conservación de los elementos naturales principales, la conectividad de los bosques por medio de corredores ecológicos, y la recuperación de bordes de ronda. Por otro lado, se proponen acciones y actividades para complementar y enriquecer la producción ganadera tradicional que lograrían un incremento de los bienes y servicios de las áreas productivas y que permitirían un aumento en la productividad general de la finca. Finalmente, se discute las consecuencias que tendría el cambio de la actividad productiva actual hacia la explotación minera en este paisaje de conservación.

3.6.1. CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS NATURALES PRINCIPALES

Dado el estado de conservación de ciertos elementos, tales como los bosques de Javas y San Bartolo y algunos remanentes de bosque inundado, es importante proteger y promover su preservación para que continúen manteniendo su estructura ecológica y las numerosas especies únicas que los conforman, como se ha venido haciendo con bastante efectividad en las fincas.

3.6.2. INCREMENTO DE LA CONECTIVIDAD

Las poblaciones de animales rara vez permanecen en un solo fragmento de bosque. En la medida en que los grupos crecen, aumenta la presión por los recursos y es necesario dispersarse y buscar otros hábitats apropiados. La conectividad entre los fragmentos de bosque es fundamental para sostener poblaciones viables en el paisaje, para favorecer el intercambio genético entre las

poblaciones y para permitir que fragmentos bien conservados puedan ser fuente de biodiversidad para otros fragmentos en recuperación. Una forma de incrementar la conectividad es mediante la creación de corredores ecológicos sembrados con especies maderables que posteriormente pueden ser aprovechadas de tal forma que se mantenga la función conectora. Igualmente se pueden aislar franjas en los potreros o rastrojos para permitir la regeneración natural en áreas que la producción ganadera lo permita, tales como áreas pantanosas o aisladas donde se ha abandonado la producción.

Se recomienda permitir la conectividad del bosque de San Bartolo con el bosque que bordea la ciénaga de El Dorado por medio de un corredor ecológico en su parte más estrecha, en cercanías de la casa Alejandra (figura 6-A). Igualmente, se podría aislar una franja del potrero arbolado al este del bosque de San Bartolo para permitir su conectividad con el bosque de ronda que rodea la casa de la hacienda Pampas (figura 6-B). Otra posibilidad son los potreros de la Hacienda Pampas alrededor del denominado “Jordania” (figura 6-C), donde se podrían conectar los bosques de San Bartolo y Javas aprovechando algunos pequeños fragmentos boscosos, potreros arbolados y el bosque de ronda que aún existe en la quebrada Palestina (Marliza). Se sugiere que, en la medida de lo posible, los corredores sean de al menos 60m de ancho para cumplir adecuadamente su función conectora. Igualmente, aunque no se evidenció gran actividad de ganado en estas zonas, es fundamental que su diseño interfiera lo menos posible con las actividades productivas.

3.6.3. RECUPERACIÓN Y PROTECCIÓN DE BORDES DE RONDA

La protección de los cuerpos de agua es fundamental no sólo para favorecer las especies que los habitan sino para asegurar la provisión y la calidad del agua para el ganado y para el consumo humano. Además de la contaminación por materia orgánica y agroquímicos, la pérdida de la cubierta protectora vegetal de los cuerpos de agua es el factor que más deteriora el recurso hídrico. Por tanto, es importante recuperar la vegetación de ronda, tanto de las quebradas principales como del borde de la ciénaga. De igual manera, el restablecimiento del bosque ripario del río San Bartolo estabilizaría el suelo y reduciría la erosión causada por el río. Estos bosques de ronda o riparios cumplen una doble función: por un lado protegen y mejoran la calidad del recurso hídrico y disminuyen la erosión y, por otro lado, sirven como hábitat para muchas especies o como corredores ecológicos que aumentan la conectividad para otras.

El crecimiento de bosque de ronda se puede lograr sembrando especies que aceleren la regeneración del bosque y que favorezcan la recuperación del cuerpo de agua. Sin embargo, también se puede lograr simplemente con el aislamiento de una franja a ambos lados de la quebrada para impedir el ingreso del ganado, y permitir que ocurra la regeneración natural. En cualquier caso, siempre es fundamental evitar el ingreso del ganado, de las rondas en formación o ya existentes, ya que perturban la regeneración y contaminan el recurso hídrico.

En cuanto al borde de la ciénaga se recomienda aislar totalmente las pendientes pronunciadas que bordean la ciénaga para permitir la regeneración natural. Por un lado, la presencia del ganado en estas pendientes degrada el suelo y lo vuelve improductivo. Por otro lado, la recuperación de bosque ripario de las ciénagas es necesaria para la conservación y la integridad de este ecosistema. De la misma manera, es necesario restablecer el bosque ripario del río San Bartolo

para estabilizar el suelo y disminuir el proceso de debarrancamiento de la rivera. Se recomienda recuperar y proteger el borde de ronda de la quebrada Palestina (Marliza) a lo largo de su curso, pero idealmente hasta el pequeño remanente de bosque de galería que bordea el bosque de Javas (figura 6-D). Igualmente, es importante recuperar el bosque de ronda de los afluentes de la quebrada Palestina que vienen del bosque de Javas (figura 6-E). El conjunto de estos bosques riparios permitirían la conectividad entre los dos fragmentos principales y mejorarían significativamente la afluencia y calidad del agua de la quebrada que pasa por la casa de la hacienda. Igualmente, existe una zona de importancia hídrica hacia el sector noroccidental del bosque de Javas, a lo largo del límite con la finca Palestina (figura 6-F), donde nace un gran número de afluentes que alimentan las quebradas principales, como la Palestina (Marliza) y las ciénagas. La recuperación de la ronda de estos cursos de agua permitiría ayudar a conservar el caudal de las quebradas incluso en épocas secas, lo cual aumentaría la disponibilidad de agua para el ganado y para el consumo en estas épocas.

3.6.4. PROPUESTAS EN EL ASPECTO PRODUCTIVO

En el aspecto productivo, se proponen mejoras a las prácticas ganaderas, otras actividades agrícolas sostenibles y otras actividades productivas posibles.

Mejoras posibles en la ganadería

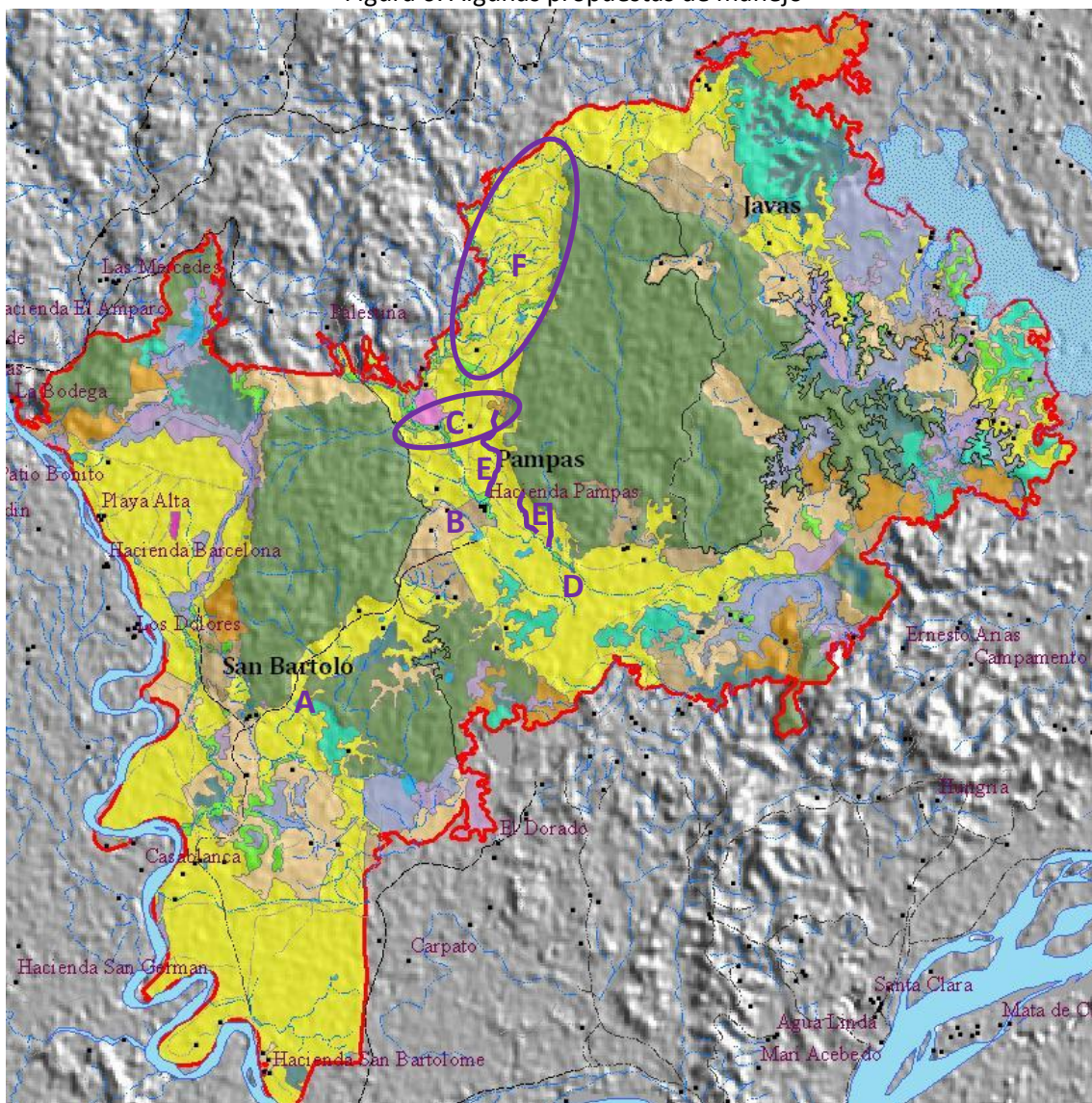
La ganadería sostenible toma cada vez más fuerza en el mercado internacional y ya se ha adentrado en el mercado nacional. Las certificaciones de buenas prácticas son ya un distintivo de mercado en los países desarrollados y están comenzando a ser diferenciadores de mercado en nuestro país. Por otro lado, se ha demostrado que estas prácticas no sólo son más amigables con el entorno sino que además permiten un incremento significativo en la producción. A continuación se sugieren algunas sugerencias que pueden hacer más sostenible y más rentable la ganadería en las fincas:

- *Potreros arbolados*. La presencia árboles en los potreros en baja densidad tiene varias ventajas. Por un lado, proporciona sombra permanente al ganado, lo cual se traduce en mayor tiempo de alimentación, menor necesidad de agua, reducción del estrés calórico y menor consumo de energía para termorregulación. Algunas especies aportan forraje o frutos con proteína adicional a la dieta del ganado. Los árboles y arbustos en los poteros tienen beneficios adicionales como el control de la erosión, mejoran el drenaje del suelo, y aportan bienes adicionales, como leña, frutas, estacas y madera. Las leguminosas aportan, además, nitrógeno al suelo reduciendo la necesidad de fertilizantes. Finalmente, es posible combinar las especies forrajeras con especies maderables que aportan ingresos adicionales al momento de cosecharlas. Varias de las especies utilizadas en estos sistemas son con frecuencia introducidas, como la melina, la teca o la leucaena. Sin embargo, hay una gran variedad de especies propias de la región que pueden aportar los mismos beneficios, como el matarratón, el guamo, el totumo, el algarrobo y el abarco, por mencionar algunas. Los potreros arbolados incrementan la biodiversidad y pueden servir de corredores ecológicos para algunas especies. Se sugiere implementar este tipo de potreros en la franja de importancia hídrica al noroeste del bosque Javas (figura 6-F),

alrededor de los bosques de ronda sugeridos, para ayudar a conservar el recurso hídrico. Igualmente se sugiere implementarlos en los potreros entre los bosques Javas y San Bartolo, y entre San Bartolo y con el fragmento que bordea la ciénaga de El Dorado, con el fin de aumentar la conectividad entre los fragmentos de bosque.

- *Cercas vivas*. Las cercas vivas aportan numerosos beneficios a los sistemas ganaderos. Aportan proteína y sombra al ganado, funcionan como barreras de viento, y aportan bienes adicionales como madera, estacas, frutas y leña. Se pueden combinar especies de crecimiento rápido con especies maderables que luego pueden ser aprovechadas. Finalmente, su uso reduce los gastos por mantenimiento y remplazo que requieren las cercas muertas. Las cercas vivas sirven de hábitat y de corredores para varias especies de animales que las pueden usar para circular entre fragmentos de bosque. Como se observó en la caracterización de hormigas, también sostienen una fauna particular y aumentan la biodiversidad del paisaje. Se sugiere implementar cercas vivas en todos los potreros y, en particular, en la zona de potreros limpios de San Bartolo alrededor de la mayoría.
- *Abrevaderos móviles*. Los abrevaderos móviles permiten que el ganado pueda abrevar sin necesidad de desplazarse largas distancias, reduciendo su consumo de energía. Igualmente evitan que el ganado entre en los bosques de ronda a abrevar, lo cual enlentece la regeneración, afecta su estructura y genera disturbios y contaminación en los cuerpos de agua.
- *Otras recomendaciones de manejo*. Con el fin de evitar conflictos entre el ganado y las especies de felinos de las fincas, se recomienda ubicar el ganado adulto en los potreros más cerca de los fragmentos de bosque mientras que se debe disponer los terneros en los potreros menos vulnerables y en lo posible cerca de los sitios más frecuentados por los trabajadores. De ser necesario se pueden implementar las cercas eléctricas principalmente alrededor de los potreros de levante, los cuales deben estar ubicados lejos de los fragmentos de bosque para evitar depredación por parte de Jaguares o Pumas. En lo posible hay que evitar que el ganado entre y permanezca cerca de los fragmentos de bosque, principalmente en las horas de la noche, ya que los felinos son más activos durante estas horas y en algunos sitios se encontraron huellas del ganado junto con huellas de Puma y de Jaguar en los bordes de los bosques. El ingreso del ganado a los bosques es posiblemente motivado por la búsqueda de sombra en las horas calurosas, especialmente en la época seca; por tanto la implementación de potreros arbolados y de cercas vivas podría prevenir el ingreso del ganado al bosque y así reducir la probabilidad de depredación por parte de los grandes felinos. Otro posible método que se ha sugerido para reducir el conflicto entre felinos y ganado es el uso de búfalos en las áreas cercanas al bosque alrededor del ganado tradicional, pues son más resistentes a los ataques de grandes felinos, especialmente del jaguar.

Figura 6: Algunas propuestas de manejo



Otras actividades agrícolas sostenibles

Paralelamente a la ganadería es posible destinar algunos de los espacios donde esta actividad sea menos productiva para otras actividades agrícolas. Algunas posibilidades son la reforestación productiva con especies maderables nativas, caucho, cacao, especies comestibles u otras especies útiles, o una combinación de éstas. Un posible espacio para establecer estos cultivos es en las laderas pendientes donde el ganado ha ido erosionando y descubriendo el suelo, particularmente hacia los poteros de Javas. Se recomienda restringir el ganado a las pendientes más suaves y evitar su paso por pendientes más fuertes, para implementar allí estas actividades agrícolas alternativas.

Otras actividades productivas

Paralelamente a la ganadería o a las actividades agrícolas alternativas, las haciendas presentan un gran potencial para otras actividades que podrían generar ingresos adicionales. Estos son: incentivos, certificaciones y pago por servicios ambientales, investigación y turismo especializado.

- *Incentivos a la conservación, pago por servicios ambientales y certificaciones de buenas prácticas.* Siendo un paisaje de conservación de carácter productivo pero compatible con la conservación de los ecosistemas naturales, es posible buscar esquemas de compensación. Estos esquemas pueden reducir costos por medio de incentivos a la conservación, tales como descuentos tributarios, o generar ingresos directos, por medio de pagos por servicios ambientales (créditos de carbono, bonos a la biodiversidad, pago por conservación del recurso hídrico, etc.). Finalmente, es posible certificar la producción ganadera o agrícola de las fincas con sellos de buenas prácticas, de ganadería sostenible o compatible con la conservación. Estas certificaciones sirven como diferenciadores para aumentar el mercado y mejorar el precio final de venta
- *Investigación y turismo especializado.* Como se mencionó, los bosques y los ecosistemas naturales de las fincas son museos vivientes de un ecosistema que está pobremente estudiado y prácticamente extinto. Por tanto, su potencial para investigación es enorme. Se podrían hacer convenios con instituciones que realizan investigación (universidades, institutos de investigación, ONGs) para realizar estudios puntuales, tesis académicas, cursos o investigaciones más permanentes y a largo plazo, lo cual tendría el potencial para generar un ingreso constante adicional para las fincas y de aumentar el conocimiento sobre los bosques de las fincas y de las especies que los componen. De la misma manera, la gran cantidad de especies amenazadas y/o endémicas que existen en el lugar y su relativa facilidad para verlas permiten atraer un turismo especializado (observadores de aves o de mamíferos, por ejemplo) nacional e internacional, que podría generar ingresos adicionales considerables.

3.6.5. REFLEXIONES ACERCA DE LA MINERÍA EN LA ZONA.

En gran medida gracias a las fincas Javas, Pampas y San Bartolo, la historia socioeconómica, cultural y política de Barbacoas logró conformar un paisaje de conservación donde, hoy en día, en una matriz de ganadería se conservaron unas ciénagas y unos fragmentos boscosos únicos en la región del Magdalena Medio. Los tipos de coberturas vegetales y otras (como ciénagas y ríos) que convergen en esta localidad conforman un paisaje único en Colombia y que permite la presencia de especies endémicas, de importancia cinegética, paisajística y de recreación, así como especies amenazadas de extinción, para las cuales los bosques y las ciénagas de Barbacoas representan una de sus últimas oportunidades de conservación. Por medio de acciones puntuales de manejo, en este paisaje se pueden potenciar los bienes y servicios ecosistémicos y mejorar el estado de biodiversidad en las fincas de estudio y, en general, en el área de Barbacoas. Sin embargo, es opinión unánime de los investigadores que realizaron el presente estudio que la actividad minera es incompatible con este paisaje de conservación, y que el ingreso de esta actividad en la región tendría efectos desastrosos e irreversibles para los ecosistemas naturales y para la misma producción ganadera. La minería, especialmente la realizada a cielo abierto, es tal vez la actividad

que ocasiona la transformación y fragmentación del ecosistemas de forma más agresiva, exacerbando la deforestación, aumentando el número de especies en condiciones de amenaza, alterando el recurso hídrico, degradando el suelo y eliminando completamente los distintos hábitats (Philpott *et al.* 2010). La minería es una forma intensiva de transformación del paisaje y de degradación de los ecosistemas naturales que lo componen, lo cual es una de las principales causas de pérdida de especies en el mundo (Bennett y Saunders, 2011). El impacto que causa la acción de la minería sobre los ecosistemas la convierte en una actividad económica que amenaza el ambiente, la salud y la vida de los organismos (Andrade-C, 2011) ya que además de la transformación radical del paisaje, se generan diferentes fuentes de contaminación, especialmente de las fuentes de agua. Para la región de la zona de estudio, la dinámica de los cuerpos de agua sustenta, además de las actividades agrícolas y ganaderas, gran parte de la riqueza de especies silvestres. Por tanto, cualquier alteración, por ejemplo, por sedimentación de materiales productos de la extracción minera, cambiaría la calidad ambiental del agua en la región, afectando los bosques inundables, los caños, el río San Bartolo y el Complejo cenagoso Barbacoas, lo cual perjudicaría enormemente el desarrollo otras actividades económicas en la zona (como la ganadería) y afectaría irremediablemente los ecosistemas y el sustento de cientos de pescadores. Además, las prácticas de minería también conllevan incrementos de partículas atmosféricas producto de las actividades mineras *per se* o de un incremento en infraestructura asociada (pe. carreteras, talleres y bodegas para maquinaria pesada), grandes remociones de suelo y vegetación, y contaminación química, visual y auditiva. Todas estos son aspectos que afectarían negativamente el óptimo funcionamiento de los ecosistemas en la región (Andrews et al. 2008, Croteau et al. 2008, Francis et al. 2012). Las propuestas de manejo planteadas a partir de los resultados de este trabajo, basadas en los objetivos de conservación de la riqueza y estructura ecológica de los ensamblajes de especies, así como de mejorar las prácticas ganaderas y de explorar actividades productivas como sistemas silvopastoriles, turismo científico, investigación y reforestación, no son consecuentes con las prácticas mineras. La transformación intensiva que presentan las actividades mineras de cualquier tipo va en contravía de la conservación de este paisaje y sus actividades productivas tradicionales.

Teniendo en cuenta el estado de conservación de los hábitats naturales de Barbacoas, que son una de las pocas oportunidades de conservación de uno de los ecosistemas más amenazados y menos protegidos del país, y las consecuencias graves e irreversibles que tendría la presencia de la minería para su supervivencia, los investigadores consideran que debe ser una actividad prohibida y excluida de toda el área de influencia del complejo cenagoso Barbacoas.

REFERENCIAS CITADAS

Philpott, S.M., I. Perfecto, I. Armbrrecht y C.L Parr. 2010. Ant diversity and function in disturbed and changing habitats. Pp 137-156. En: L. Lach, C.L. Parr & K.L. Abbott (Eds.), *Ant Ecology*. Oxford University Press. Oxford.

Bennett, A. y D. Saunders. 2011. Habitat fragmentation and landscape change. En: *Conservation Biology for All*. Sodhi, N. y P. Ehrlich (Eds). Cap 5. Oxford University Press.

Andrade-C., G. 2011. Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*.: volumen xxxv, número 137.

Andrews, K. M., J. W. Gibbons, y D. M. Jochimsen. 2008. Ecological effects of roads on amphibians and reptiles: A literature review. En: J. C. Mitcheell, R. E. J. Brown y B. Bartholomew (Eds.). *Urban Herpetology*, pp. 121-143. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City Utah USA.

Francis, C. D., N. J. Kleist, C. P. Ortega y A. Cruz. 2012. Noise pollution alters ecological services: enhanced pollination and disrupted seed dispersal. *Proceedings of the Royal Society B* online. Marzo 2012.

Croteau, M. C., N. Hogan, J. C. Gibson, D. Lean, y V. L. Trudeau. 2008. Toxicological threats to amphibians and reptiles in urban environments. En: Mitchell R. E., R. E. Jung-Brown y B. Bartholomew (Eds.). *Urban Herpetology*, pp. 197-209. Society for the study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City, Utah.

APÉNDICE 1 - ANÁLISIS SIG

Geólogo Hernán Serrano (MSc.)

INTRODUCCIÓN

Identificar el uso del suelo y las diferentes coberturas vegetales de un área protegida, tanto actuales como históricos, es fundamental para la planeación de acciones para su conservación y manejo. Adicionalmente, permite estimar tasas de deforestación y degradación pasadas y presentes para generar conciencia sobre su amenaza entre los actores y las instituciones, y producir información de línea base para proyectos de deforestación evitada (Reducción de Emisiones por Deforestación en países en Desarrollo - REDD).

La tecnología de sensores remotos en el estudio de la cobertura terrestre ha sido utilizada por décadas con éxito en diferentes aplicaciones, entre ellas, la determinación del cambio en el uso del suelo y en la cobertura vegetal de un territorio durante un lapso de tiempo. La posibilidad de analizar los elementos del terreno a través de un amplio rango dentro del espectro electromagnético (desde el visible hasta infrarrojo), con cubrimiento espacial que permite dar una visión regional y detallada, aunado a la integración de técnicas de procesamiento digital, hace de las imágenes obtenidas por sensores remotos (imágenes satelitales, aerofotografías) una herramienta fundamental para la extracción de información temática, el apoyo al seguimiento de cambios a nivel de vegetación y de uso de suelos –deforestación, degradación, erosión y procesos asociados-, el análisis de cambio multitemporal, entre otros.

Los análisis de sensores remotos que usan interpretación de imágenes satelitales requieren técnicas de procesamiento digital de imágenes (PDI) y clasificación de los polígonos en unidades discretas de cobertura de vegetación/uso del suelo que varían en su grado de automatización. Es decir que pueden ir desde completamente digitales o automáticos, asistidos, a ser enteramente visuales usando los criterios del intérprete (Natural Resources Canada 2007).

En el presente estudio se realizó la interpretación visual de las coberturas vegetales / uso del suelo de las haciendas Javas, Pampas y San Bartolo a partir de imágenes satelitales RapidEye, como insumo para el Plan de Manejo Ambiental de las haciendas con miras a su inscripción como una Reserva de la Sociedad Civil ante Parques Nacionales.

DATOS

Como fuente de información primaria se emplearon imágenes satelitales RapidEye. Las imágenes satelitales suelen describirse en términos de resolución según sus características espaciales, espectrales, radiométricas y temporales.

Resolución espacial

El producto 1B Básico se ofrece a una resolución (native sensor resolution) de 6.5 m. El producto 3A Ortorectificado se ofrece a una resolución de remuestreo de 5 m. El error de la localización del producto básico 1B es 11.0 m 1-sigma (23.6m CE 90). Esto significa que las localizaciones de objetos están representadas en la imagen dentro de la exactitud indicada el 90% de las veces. Este nivel de la exactitud CE90 se puede relacionar con el error medio cuadrático (RMSE) así como el estándar de medición del U.S. National Map (NMAS). Para el producto RapidEye 3A puede ser tan preciso como 6m 1-sigma (12.7 m CE90).

Resolución espectral

El satélite RapidEye (RE) está diseñado para capturar información del territorio en cinco bandas espectrales desde el Azul (440 nm) hasta el Infrarrojo cercano (850 nm). Si comparamos los rangos espectrales del sensor RapidEye con el de Landsat (Tabla 1.1) notaríamos unos rangos de captura de información a nivel del espectro electromagnético más estrechos en el RE especialmente para las bandas Green, Red y Near Infrared.

TABLA 1.1 Resolución Espectral RapidEye vs Landsat

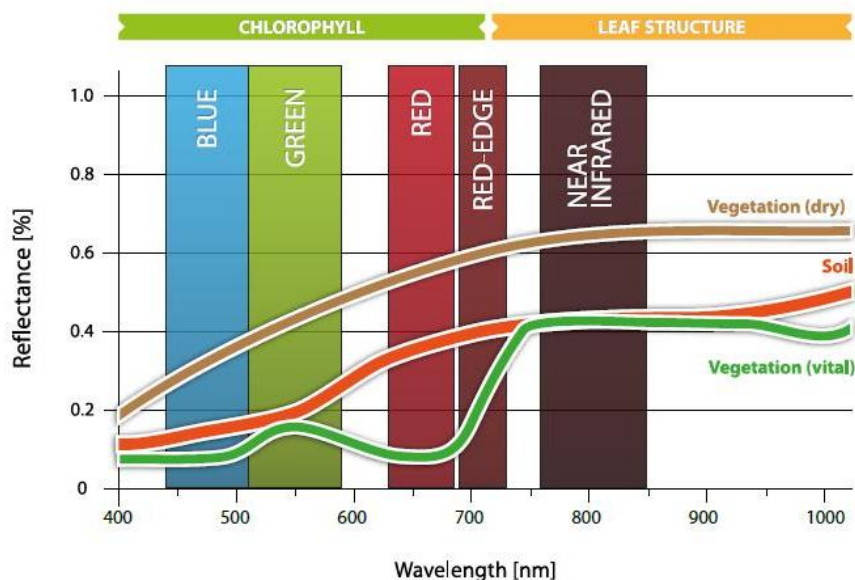
Banda #	Nombre	Rango Espectral (nm)	Landsat TM ¹	Landsat ETM+
1	Blue	440 - 510	450 - 520	450 - 515
2	Green	520 - 590	520 - 600	525 - 605
3	Red	630 - 685	630 - 690	630 - 690
4	Red-Edge	690 - 730		
5	Near Infrared	760 - 850	760 - 900	760 - 900

Otra particularidad del sensor RE es la banda Red-Edge, espectralmente localizada sin traslape entre la banda Red y la NIR (Figura 1.1). Esta banda cubre la porción del espectro donde la reflectancia se incrementa de forma drástica desde la parte RED hasta la parte donde la curva se aplanan en el sector NIR.

La porción RED es una de las áreas donde la clorofila absorbe la luz fuertemente y la región NIR donde la estructura foliar celular produce una fuerte reflexión. Por lo tanto las variaciones en contenido de clorofila como en la estructura foliar a menudo se reflejan en la banda Red-Edge. Diversos estudios (Baranoski, G. et al. 2005) han sugerido que esta banda es capaz de proveer información adicional a fin de identificar tipos de plantas, estado nutricional y salud vegetal.

¹ http://glcf.umiacs.umd.edu/library/guide/techguide_landsat.pdf

Figura 1.1. Curvas de Reflectancia Espectral típicas para tres coberturas



Igualmente y de acuerdo a la figura 1.1, se puede observar una buena separabilidad entre la respuesta a nivel de las curvas espectrales de suelo y vegetación.

Resolución radiométrica

Todos los productos RE son colectados mediante un sensor 12 bit. Durante el procesamiento en la estación en Tierra, son aplicadas correcciones radiométricas a los datos de la imagen y escalados a un rango dinámico de 16 bit (65.536 valores). El escalamiento es realizado con un factor constante que convierte el nivel digital (relativo) del píxel a partir de los valores del sensor en valores relacionados directamente con radianzas absolutas ($\text{Watt/m}^2 \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1}$).

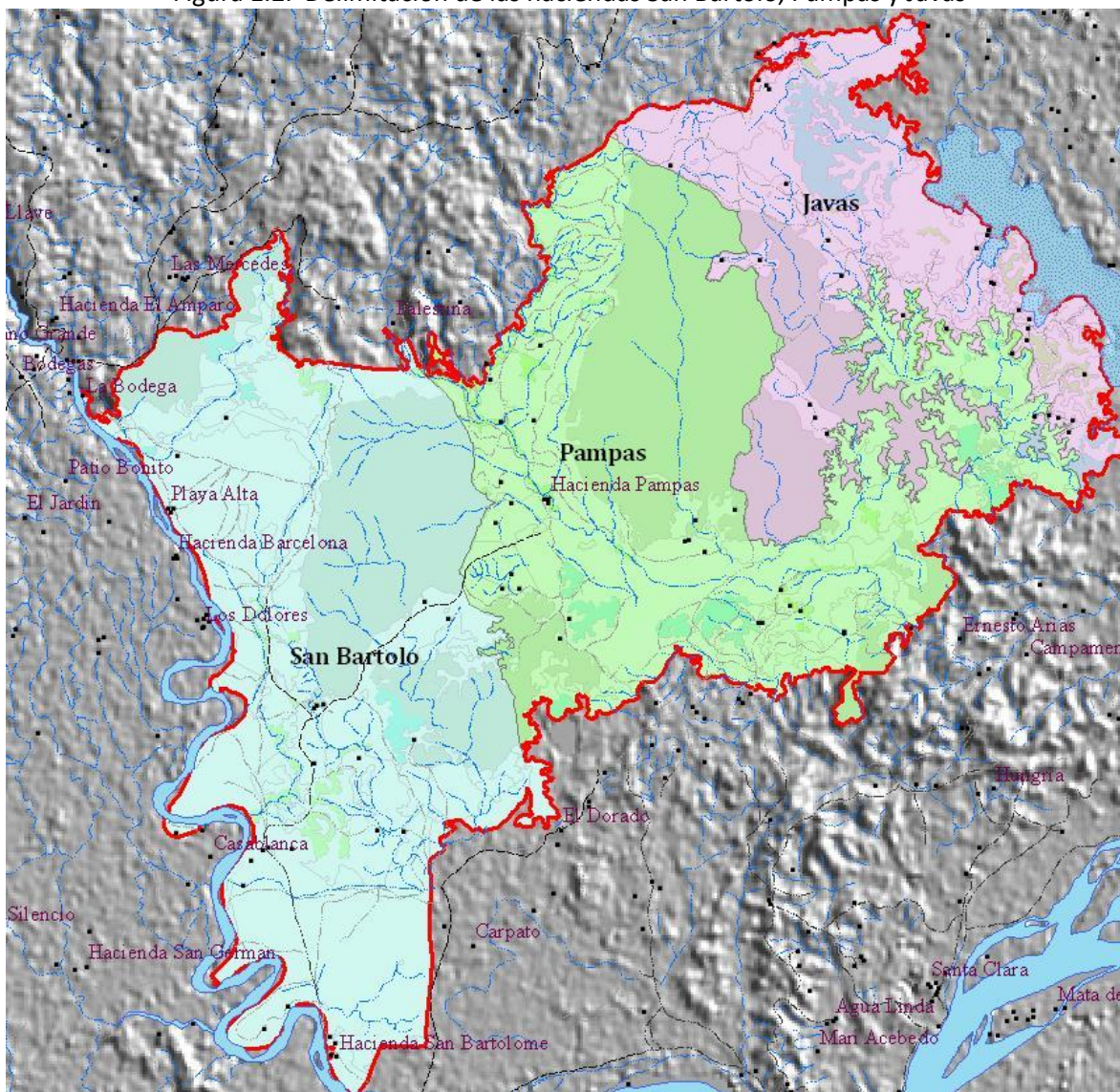
Resolución temporal

El tiempo de revisita en el caso del sensor RE es de una frecuencia de 5.5 días (al nadir) y diaria (fuera del nadir), la toma se realiza aproximadamente hacia las 11:00 am hora local. El tiempo de vida útil del sensor cuyo lanzamiento fue efectuado a finales de agosto de 2008, se estima en 7 años.

ÁREA DEL PROYECTO

A partir de cartografía base disponible (FBC 2011) y cartografía provista por los propietarios, se delimitó el área de las haciendas Javas, Pampas y San Bartolo, como se indica en la figura 1.2.

Figura 1.2. Delimitación de las haciendas San Bartolo, Pampas y Javas



PROCEDIMIENTO

Se realizó una interpretación de tipos de coberturas de las fincas a partir de imágenes satelitales RapidEye. Para la interpretación se utilizó el método visual (con el criterio del intérprete) en lugar del método digital (automático), por su mayor capacidad para incorporar criterios complejos a la interpretación de la imagen (Chuvieco, 2008). La interpretación visual busca la obtención de clases discretas mediante la discriminación de rasgos pictóricos morfológicos en las imágenes, apoyados en la comparación de distintos polígonos con base en alguna, o todas, sus propiedades a nivel de tono, textura, emplazamiento o disposición y color (Natural Resources Canada 2007). Esta aproximación abarca el uso y aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes (PDI) para realzar su calidad visual y así permitir la comparación de eventos en un contexto espacial y la

interpretabilidad de las cubiertas registradas por un sistema sensor remoto en las diferentes etapas: preprocesamiento y realce de las imágenes, y extracción y clasificación de la información.

Preprocesamiento y realce de las imágenes

El preprocesamiento incluye correcciones geométricas o georreferenciación con el fin de que las imágenes puedan ser representadas sobre una superficie plana, conformes entre sí y a otras imágenes, y con la integridad de un mapa (Erdas Field Guide, 2003). El sistema de georreferenciación utilizado fue Magna Sirgas adaptado para Colombia por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2004). En la figura 1.3 se presentan los parámetros del sistema de proyección empleado.

Figura 1.3. Parámetros Sistema de Proyección Magna Sirgas.

Projection Type:	Transverse Mercator
Spheroid Name:	GRS 1980
Datum Name:	SIRGAS
Scale factor at central meridian:	1.000000
Longitude of central meridian:	74:04:39.0285 W
Latitude of origin of projection:	4:35:46.3215 N
False easting:	1000000.000000 meters
False northing:	1000000.000000 meters

Para realizar las imágenes se aplicaron algoritmos sobre las escenas RapidEye, con el fin de mejorar su apariencia y así facilitar la interpretabilidad de los rasgos tanto texturales como tonales existentes a lo largo de la escena. Las técnicas aplicadas incluyeron realces radiométricos (brillo, contraste, ecualización) y espectrales (combinación de bandas, índices).

Extracción de información y clasificación

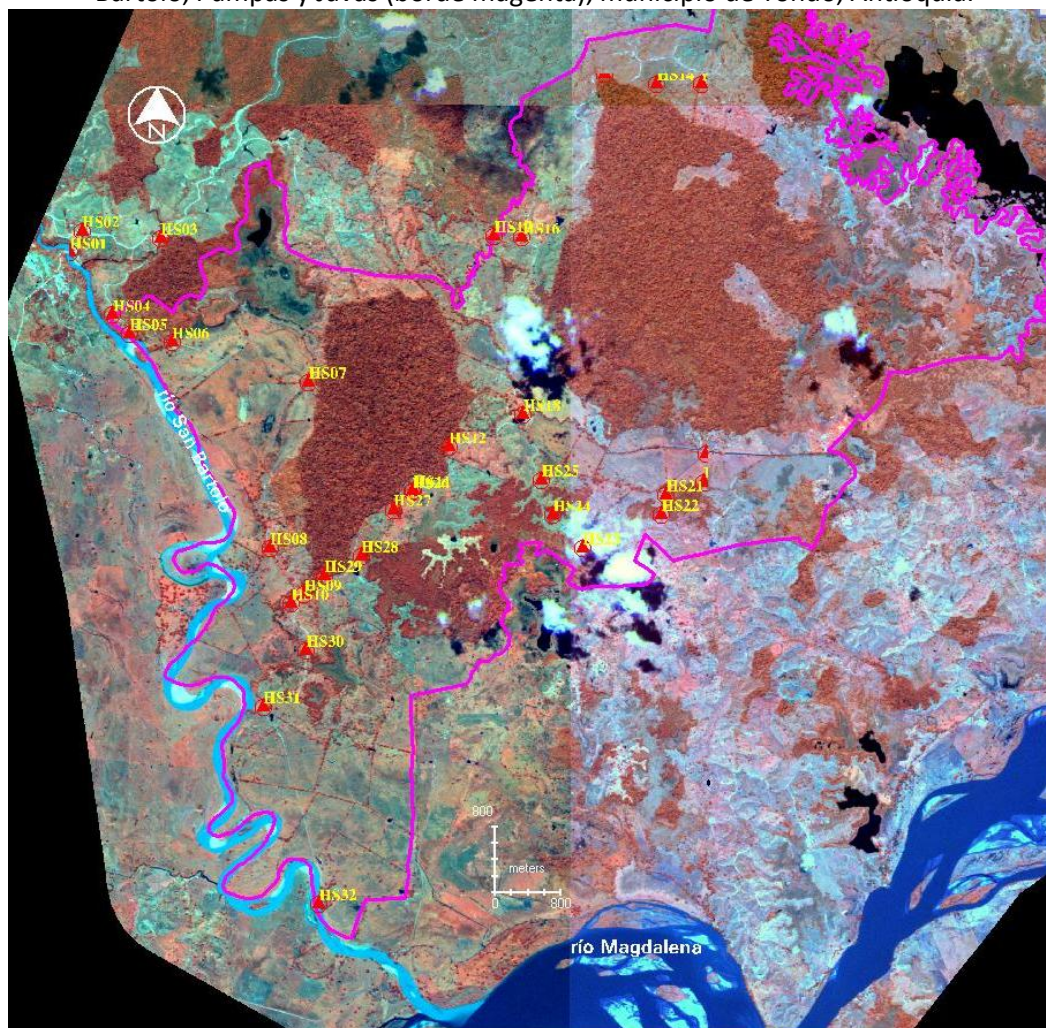
El reconocimiento de patrones en las diferentes imágenes permitió la identificación de unidades discretas que fueron clasificadas según un sistema de uso y cobertura de tierras. Este último se basó en el esquema propuesto por el proyecto Corine (Coordination of Information on the Environment), que fue promovido y desarrollado por la Comisión de la Comunidad Europea dentro del proyecto de cobertura de la tierra Corine Land Cover 1990 (CLC90). Este proyecto definió una metodología específica para llevar a cabo inventarios de coberturas y hoy en día se aplica sobre la totalidad del territorio europeo a través del proyecto CLC2000. Actualmente, este sistema se está adaptando para Colombia para la realización de coberturas escala 1:100.000 con un proyecto piloto para la zonificación de las coberturas de la tierra en la cuenca Magdalena-Cauca (CORMAGDALENA et al 2008) y que está siendo implementado por entidades nacionales como el

IDEAM y el IGAC. Para el presente estudio, dicho esquema fue adaptado a escala 1:10.000 y usado para la leyenda de clasificación de los mapas de cobertura (Figura 1.5, tabla 1.2).

Extracción de información y clasificación

Luego de una primera interpretación, se realizó la verificación en terreno de unidades de referencia o de identificación problemática. Para ello, se ubicaron 32 puntos de control de terreno (figura 1.4), que fueron validados los días 13, 14 y 15 de diciembre de 2012.

Figura 1.4. Distribución de los 32 puntos GPS en el área de estudio en el territorio de las fincas San Bartolo, Pampas y Javas (borde magenta), municipio de Yondó, Antioquia.



RESULTADOS

De acuerdo con los análisis (figuras 1.5, 1.6 y 1.7, tabla 1.2), las haciendas tienen un área total de 6200 ha de las cuales las áreas agrícolas cubren 44% (2750 ha), con predominancia de pasos limpios (32%). Las coberturas boscosas cubren 37% (2270 ha), mientras que otras áreas semi-naturales cubren 12% (720 ha), para un total de 49% en coberturas naturales o semi-naturales. Finalmente, las zonas pantanosas y los cuerpos de agua cubren 7%. Los dos parches de bosque principales tienen 1041 ha y 458 ha, para un total de casi 1500 ha y otro fragmento más pequeño de cerca de 210 ha.

Figura 1.5. Resultado de la interpretación de coberturas vegetales

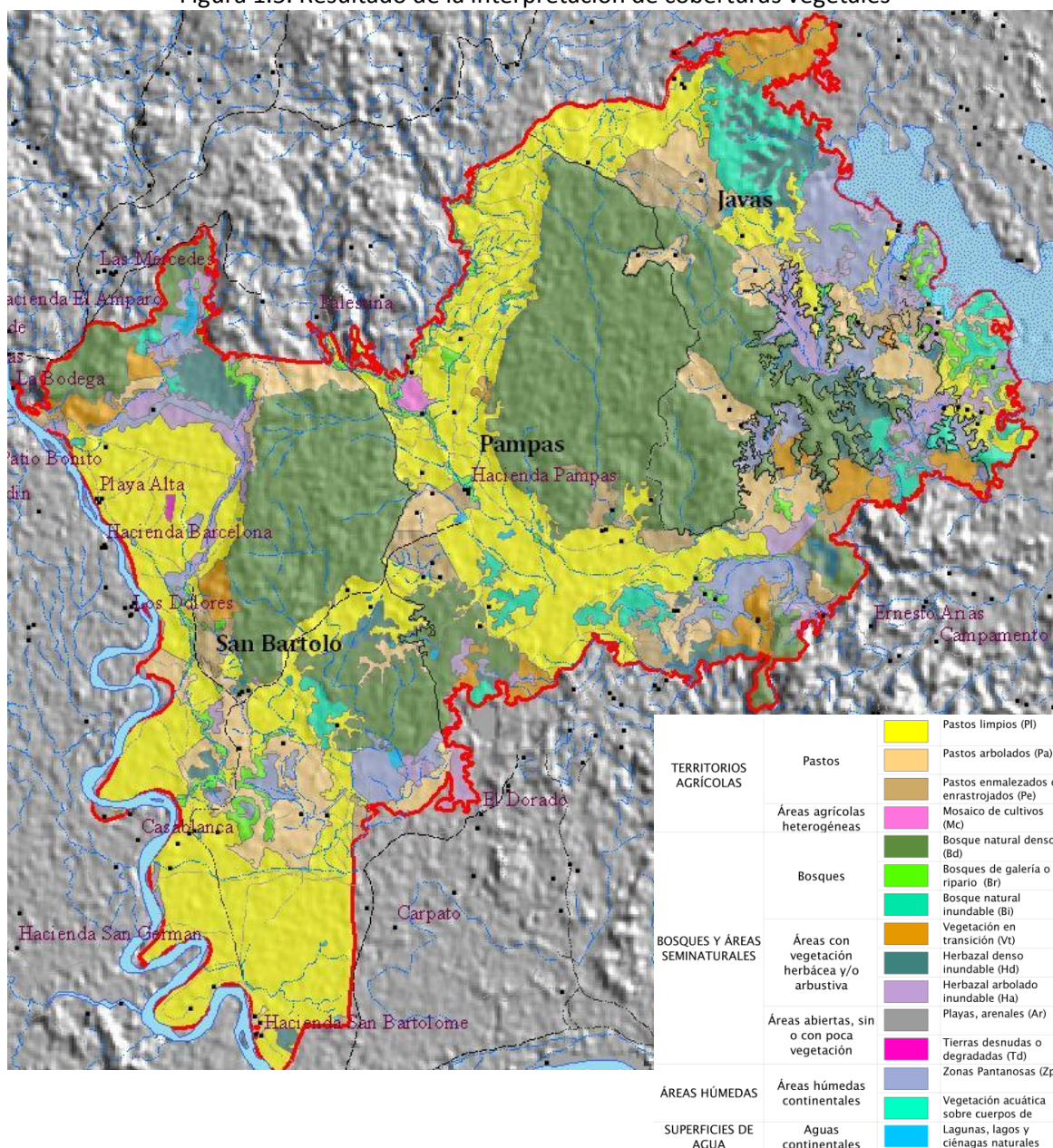


Tabla 1.2 área y porcentaje de cada tipo de cobertura

Clase de cobertura	Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje
Áreas agrícolas	Terreno degradado (Td)	2.45017	0%
	Mosaico de cultivos (Mc)	11.54752	0%
	Potreros enrastrados (Pe)	214.219	3%
	Potreros arbolados (Pa)	564.2098	9%
	Potreros limpios (Pl)	1961.913	32%
Coberturas boscosas	Bosque ripario (Br)	176.4281	3%
	Bosque inundado (Bi)	221.2209	4%
	Bosque denso (Bd)	1870.716	30%
otras áreas seminaturales	Herbazal denso inundable (Hd)	215.2799	3%
	Vegetación en transición (Vt)	249.6419	4%
	Herbazal arbolado inundable (Ha)	251.5066	4%
Zonas pantanosas y cuerpos de agua	Cuerpos de agua (Ca)	21.01078	0%
	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua (Va)	35.722	1%
	Zonas pantanosas (Zp)	390.8165	6%
Otras	Arenales (Ar)	14.16243	0%
Total		6200.845	100%

Figura 1.6 Área total por tipo de cobertura vegetal

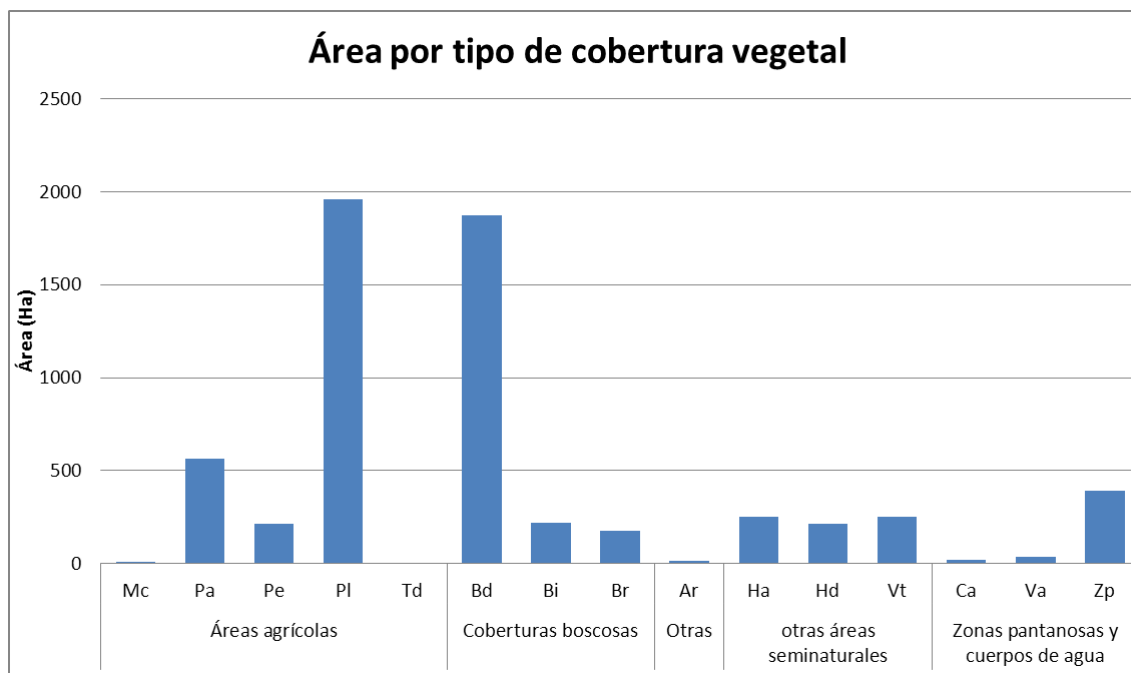
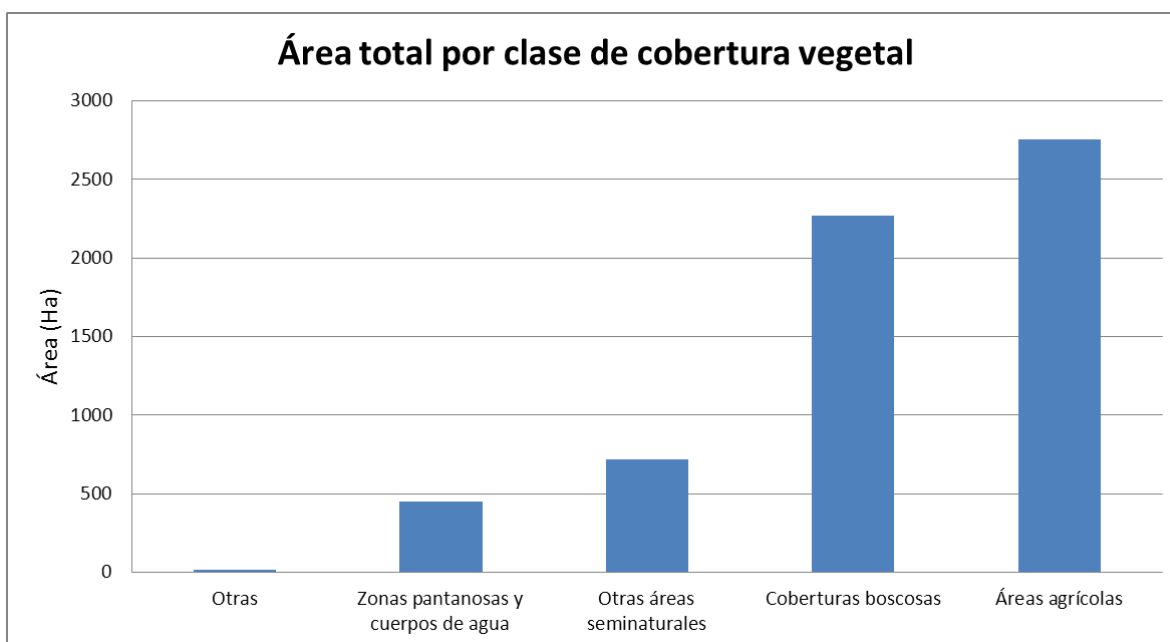


Figura 1.7 Área total por clase de cobertura vegetal



REFERENCIAS CITADAS

Natural Resources Canada. 2007. Fundamentals of Remote Sensing.

<http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/chapter4/01_e.php>. Visitado el 10 de julio de 2011

Baranoski, G.V.G., Rokne, J.G. 2005. A practical approach for estimating the red edge position of plant leaf reflectance. *International Journal of Remote Sensing*, 26, S. 503-521.

FBC (FUNDACIÓN BIODIVERSA COLOMBIA). 2011. Actualización al plan de manejo ambiental del complejo cenagoso de Barbacoas, Municipio de Yondó, Antioquia. Corantioquia – Municipio de Yondó. Yondó, Antioquia.

APÉNDICE 2 - CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Antropóloga Alejandra Naranjo Arcila

1. COMPONTE SOCIOECONÓMICO

Con el fin de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica regional y local del municipio de Yondó, es importante identificar y analizar la estructura de la propiedad de la tierra, los conflictos asociados a la posesión de tierras identificados por la población local, describir principales sectores de la economía, tecnologías utilizadas y redes de comercialización y por último, revisar las principales tendencias del mercado laboral. Para elaborar la caracterización socioeconómica, es necesario entender que todos los elementos nombrados anteriormente, están enmarcados dentro de procesos históricos y sociales particulares desarrollados en la región del Magdalena Medio y especialmente el municipio durante décadas.

Históricamente, el Magdalena Medio ha contado con una ubicación geográfica privilegiada, lo que le permitió una evolución en los sistemas de transporte que fueron vitales a nivel nacional, como la navegación por el río Magdalena y sus vertientes, el Ferrocarril de Antioquia y el del Atlántico y en los últimos años, el terrestre, conformado por una red de carreteras, representadas por la Autopista Medellín - Bogotá, la vía Medellín - Puerto Berrío, la Troncal de la Paz y la vía Narices – Nare (Alcaldía de Puerto Berrío, 2004). El desarrollo en la zona norte del Magdalena Medio Antioqueño, donde actualmente se ubica el municipio de Yondó, se realizó a partir de la explotación petrolera generando nexos comerciales y flujo de personas de otros municipios como Barrancabermeja (Santander) y Remedios (Antioquia). Sin embargo, las actividades pecuarias y agrícolas tuvieron un papel protagónico en la consolidación de movimientos campesinos que lucharon por la reivindicación de su derecho a labrar la tierra y que actualmente representan la población rural del municipio de Yondó, Antioquia.

El desarrollo de la industria petrolera y los continuos procesos de colonización fueron los ejes a partir de los cuales se estructura la historia de Yondó (EOT, 2001). Desde épocas coloniales en 1840 cuando Yondó era un corregimiento del Municipio de Remedios, la zona se destacaba por su gran riqueza aurífera que proporciono un activo movimiento de población y de comercio. La conquista y la explotación minera determinaron la presencia ancestral de la familia Ospina en la región antioqueña y específicamente en Yondó. En el Siglo XIX la actividad minera fue el móvil que amplió y reformó la propiedad familiar sobre la tierra, pues al denuncia de las minas se aseguró la extensión y titulación de dichos terrenos, después de continuar con redefiniciones de linderos (Murillo, 1991).

A finales del siglo diecinueve cuando el Estado asume significativas reformas en la política de titulación de baldíos con el ánimo de estimular la explotación económica y el poblamiento en regiones de frontera; en muchas ocasiones estos baldíos fueron destinados a la explotación ganadera (Murillo, 1991). Es aquí, donde se puede definir varias etapas en la historia del municipio de Yondó: “la primera etapa de colonización capitalista, que le dio sentido económico a gran parte

de sus tierras, fue mediante el desmonte de su selva, convirtiéndolas en pastizales para ganadería extensiva, y liderada por la empresa llamada Pecuaría Cimitarra S.A., de propiedad de la familia Ospina” (Patiño, 2004). La consolidación de ese primer proceso colonizador se logró mediante la contratación de trabajadores oriundos del Chocó, quienes realizaron el trabajo de tumbar la selva, dado que procedían de un entorno semejante al de Yondó, de selva tropical húmeda y, en consecuencia eran muy resistentes a las enfermedades tropicales y sabían enfrentar las condiciones adversas del medio (Patiño, 2004). Además, se decía que los chochoanos eran expertos con el manejo de hachas y sería fácil enseñarles después a proceder a sembrar los pastos. Esta presencia de comunidades negras permite pensar a algunos pobladores sobre el origen del nombre Yondó, pues la sílaba **do** corresponde al repertorio lingüístico chochoano y significa río. Por el contrario, otros aseguran que Yondó era el nombre de un cacique indígena Yariguí que habitaba en la región (Murillo, 1991). En este primer ciclo, entre 1915 y 1938, se ubicaron campesinos colonos llegados de Antioquia y Santander, en las selvas aledañas a las tierras de la familia Ospina, para abrir allí parcelas que les permitieran sobrevivir con pequeños cultivos agrícolas de maíz y yuca, asimismo se dedicaban a la caza, la pesca a orillas del río Magdalena. Los campesinos convivieron por un tiempo pacíficamente con la familia Ospina, primero, y luego con la empresa Shell. La inexistencia de conflictos entre los colonos y la petrolera se explica por su reducido número de familias (EOT, 2001).

La segunda etapa tiene que ver con la exploración y explotación petrolera, a partir de 1938, por la empresa Shell-Cóndor. Más adelante, la colonización campesina, que va desde 1950 a 1970, se caracterizó por el significativo incremento en el número de colonos y el surgimiento de conflictos por la posesión de la tierra. En esos casos, la policía departamental de Antioquia y los guardas de la renta procedían a expulsar al campesino quemándole el rancho, o enjuiciándolo y enviándolo preso a Remedios si insistía en quedarse dentro de la concesión (EOT, 2001). Según algunos trabajos de archivo, la población resistió y aguantó muchos abusos por parte de los dueños de predios, todo esto con el fin de que les pagaran las mejoras de sus terrenos y los dejaran quedar ahí con sus familias.

Una tercera etapa, corresponde a la denominada colonización espontánea, ya que campesinos sin tierra se adentran en posiciones latifundistas que no han sido convenientemente explotadas desde una perspectiva agropecuaria y mediante sucesivas ocupaciones, terminan generando un proceso de desconocimiento de los títulos del latifundio. En Yondó, campesinos venidos de muchas partes del país, pero sobre todo de Santander, la Costa y Antioquia, terminan obligando en 1963 a la Shell- Cóndor a ceder un inmenso globo de terrenos de su propiedad para que el INCORA se los titulara a los campesinos ya establecidos en la hacienda El Tigre, propiedad de la concesión Yondó, que tenía aproximadamente una extensión de 1.766 hectáreas. Esta presencia de campesinos colonos va hacer trascendental, porque constituye la base de la población campesina del municipio de Yondó que, posteriormente, se organizan en 22 juntas de Acción Comunal, que son las que van a presionar la cesión de las casas y las instalaciones que había dejado la Shell-Cóndor, cuando se fue de la zona, mediante la creación de la junta de Acción Comunal Central y es aquí donde Yondó empieza su procesos de municipalización (Patiño, 2004).

Según el Esquema de Ordenamiento Territorial de 2001, la mayoría de campesinos llegados a Yondó desde 1950, habían sido expulsados de sus tierras de origen debido a la violencia entre

liberales y conservadores de los años cuarenta y cincuenta. En muchos casos se trataba de familias que únicamente contaban con su fuerza de trabajo para internarse en la selva, donde debían habituarse al uso del hacha y del machete, ya que allí el azadón y el rastrillo, sus herramientas tradicionales, dejaban de ser operantes en un territorio tan hostil. “Pero además del cambio que significó para los campesinos la adaptación a un nuevo medio, su ubicación dentro de los terrenos de la concesión, que imponía fuertes restricciones a los pobladores, los desarticulaba de la estructura de mercado. Su actividad productiva se centró entonces en el cultivo de maíz, arroz, yuca, así como en la caza y en la pesca. La explotación de otros recursos comercializables, como la madera, la adelantaron colonos asentados fuera de los terrenos de la concesión, especialmente en los baldíos existentes en la región” (EOT, 2001:25).

1.1 Estructura de la propiedad

En la zona rural del municipio de Yondó, se encuentran tierras que no han sido legalizadas o sin títulos, predios obtenidos y repartidos por parte del INCORA a familias campesinas (ejemplo vereda Santa Clara) y propiedades particulares de mediana y gran extensión. Con el fin de unir esfuerzos para poder legalizar la totalidad de las tierras, la administración municipal en conjunto con el INCORA ha generado proyectos de financiación y crédito para aquellas personas que no han podido pagar la totalidad de los predios. A pesar del esfuerzo por parte de las entidades estatales, este sigue siendo un problema latente que gracias a la reciente colonización no parece tener una solución inmediata. Las áreas colonizadas son muy heterogéneas en cuanto al tamaño, oscilan entre las 0 – 30 hectáreas hasta las mayores de 5.000 a 10.000 ha. (EOT, 2001; PDM, 2012).

“La estructura predial del municipio comprende en su mayoría extensiones que oscilan entre los 0 – 50 ha, las fincas de 50 – 100 ha son características de la región central y occidental del municipio; las mayores de 100 ha se encuentran en su mayoría en la veredas Ité, Porvenir, San Francisco Alto, San Bartolomé, La Ganadera, La Congoja, Santa Clara - Ramblas y Barbacoas. Según el muestreo el 44.41% son propiedades y el 46.48% no son dueños de predios, aproximadamente el 10% de la población encuestada se desempeña como arrendatario y/o colonizador” (EOT, 2001:38).

Se ha observado que en los últimos cuarenta años los predios tienden a la concentración de más tierras en menos manos y es así que el 46.88% de los pobladores tienen en su poder la mayor cantidad de área, aunque es significativo la mayor concentración en pequeñas parcelas (0 – 30 ha.) es preponderante el paulatino aumento de las grandes propiedades de tierra (mayores de 50 ha) que se explica por el auge de la ganadería extensiva y la producción de pastos y el creciente fenómeno de la bufalización (EOT, 2001).

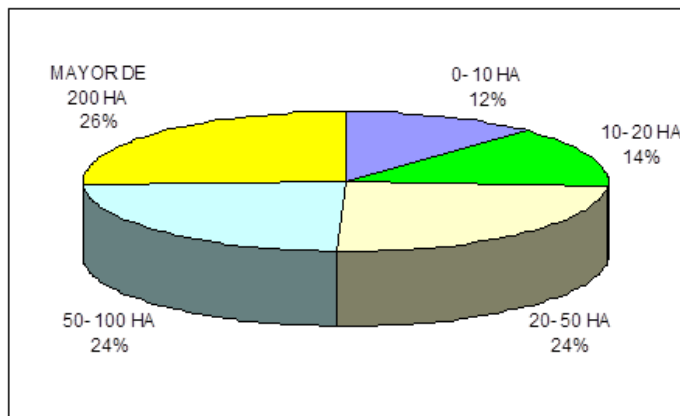


Figura 2.1. Estructura de tenencia de la tierra en el Municipio de Yondó.

Fuente: Esquema de ordenamiento territorial –EOT-, 2001.

Otro elemento importante sería el gran porcentaje de los predios sin títulos (46.58%) que nos refleja la escasa cobertura del catastro y la baja titulación existente en la región; un análisis no resiste esta distorsión numérica y lo más recomendable según la alcaldía de Yondó es antes de jalonar cualquier proceso productivo, acelerar el proceso de titulación lo cual empezaría a romper con la caracterización de municipio colonial de la región (EOT, 2001). En el plan plurianual de inversiones realizado por el municipio, se pretende disminuir del 75% al 40% de predios sin título entre el año 2012 y 2015, que equivalen aproximadamente a 300 predios rurales en toda la región. “Según la oficina de catastro municipal en el 2008, Yondó cuenta con 4.939 predios de los cuales 3.182 son del área rural y 1.757 del área urbana. De los 1757 predios del área urbana 777 no tienen título (44%) y 980 predios urbanos si lo tienen (el 56%). De los 3.182 predios del área rural, 1.641 predios no tienen título (51.7%) y 1.541 (48.4%) tienen título. Así el total de predios urbanos y rurales sin titular corresponde a un 48.9% del total de predios del municipio” PDM, 2008:73).

En las veredas de San Bartolo, Santa Clara, Bocas de Barbacoas y Barbacoas se encuentran fincas de 50 hasta 10.000 hectáreas, dedicadas únicamente a la ganadería extensiva hace más de 60 años. Al parecer, ninguna de las fincas encontradas en estas veredas presenta problemas con la titulación de sus tierras ni de linderos con sus colindantes, esto debido a que hay una clara delimitación de las fincas y una muy buena relación comercial entre vecinos. Sin embargo, Santa Clara presenta una particularidad, ya que fue una experiencia de una pequeña reforma agraria con unas consecuencias distintas a la de las otras veredas. En su proceso de parcelación por parte del INCORA a familias campesinas, provenientes en su mayoría de Puerto Berrio, se entregaron títulos con ciertas restricciones a los propietarios, en las cuales se hace explícito el uso y protección de los recursos naturales renovables, así como a las disposiciones sobre caminos y servidumbres de tránsito y de aguas que al efecto dictó el Instituto en ese momento. Además, no antes de cumplir un plazo de quince (15) años, contados desde la primera adjudicación que se hizo sobre la respectiva parcela, no se podía transferir el derecho de dominio, su posesión o tenencia sino a campesinos de escasos recursos sin tierra, o a minifundistas. A pesar de esta reglamentación, algunos dueños de parcelas en Santa Clara talaron y vendieron madera de los bosques de sus propiedades, con el fin de ampliar la finca y venderla a un mejor precio. Estas personas vendieron antes de lo reglamentado por el INCORA y no solicitaron ninguna autorización para enajenar, gravar o arrendar la unidad agrícola familiar como dicta la legislación colombiana.

Desde hace algunos años en la región viene dándose una tendencia en la obtención de terrenos, en la que algunos dueños de latifundios venden grandes pedazos de tierra, pero no la totalidad del predio. Esto por lo general, ocurre cuando las haciendas quiebran o la producción de ganado no proporciona los ingresos suficientes a los propietarios. La hacienda San Bartolo fue creciendo gracias al trabajo y dedicación de Don Héctor “el patrón”, según relatan los trabajadores más antiguos de la finca, ya que con el tiempo fue comprando y uniendo pedazos de tierra hasta lograr lo que en este momento son Javas, Pampas y San Bartolo. En la actualidad, la tierra de esta zona se ha valorizado de manera rápida, tanto así que se puede encontrar por hectárea un precio de aproximadamente ocho millones de pesos, cuando años atrás podía costar entre dos y cuatro millones pesos.

1.2 Procesos productivos y tecnológicos

La economía del municipio de Yondó, depende en gran medida del sector primario porque gran parte de la población sobrevive de la agricultura y la ganadería. El agrícola es intensivo en el uso del factor mano de obra, pero no hay buenos incentivos para intensificar la producción dado que al comercializar el producto se encuentran precios que no cubren racionalmente los costos de producción. También se tiene el problema de la falta de apoyo integral al productor, lo que genera desmotivación y falta de confianza para trabajar la tierra (EOT, 2001; PDM, 2012), por esta razón la gobernación y la alcaldía municipal deben generar ingresos y proyectos que estén acordes al contexto y a las necesidades de los campesinos en la región, esto con el fin de incentivar y proyectar a mediano y largo plazo el éxito de los cultivos.

Aunque siga primando su fuerza en el petróleo, el municipio es totalmente rural pues cerca del 70% de su población tiene alguna relación con el sector agropecuario. Según el Esquema de Ordenamiento Territorial de 2001, la información obtenida del SEAP, CINEP, PDMM se aprecia el predominio del área en pastos, por encima del área de bosques. Según la Secretaria de Agricultura, en Yondó, para el año de 1992, los productos más representativos en orden de importancia eran el maíz (3500 ha), yuca (1100 ha), cacao (500 ha), plátano (280 ha), arroz (200 ha). Además, el uso agrícola de Yondó es de 10,54%, de pastos 43,18%, de tierras en descanso 11,21% y de bosques es de 35,05% (ver Tabla 2.1). Sin embargo, estas cifras están limitadas ya que el municipio pocas veces proyecta la línea base actualizada cuantitativamente que permite conocer y proyectar realmente el desarrollo el sector agropecuario. Sobre todo en lo que se refiere a los uso de la tierra (PDM, 2008).

Tabla 2.1. Usos del suelo en el municipio de Yondó.

ÁREA TOTAL	USO AGRÍCOLA				PASTOS		BOSQUES		EN DESCANSO	
	Permanente		Anuales		HA	%	HA	%	HA	%
	HA	%	HA	%						
178.300	18.800	10.54			77.000	43.18	62.500	35.05	20.000	11.21

Fuente: Esquema de ordenamiento Territorial 2001.

De otro lado, la producción ganadera, que se realiza con bajo nivel tecnológico, representa la mayor actividad generadora de recursos en la región. Según el Plan Agropecuario de 1997, existe una población bovina aproximada de 90.000 animales, lo cual corresponde en un 70% a la raza Cebú comercial, destinada a la ceba integral, el 30% restante a cruces genéticos principalmente con Pardo Suizo (EOT, 2001); también es importante mencionar la adaptación que se viene presentando por parte de los ganaderos, para intensificar la cría y levante de búfalos, animal que se adapta fácilmente a los bajos inundables, y que posee características superiores a otras razas, en rendimiento, peso y costo de producción (EOT, 2001). En el sector ganadero, podría fomentarse la producción intensiva, mejorar la tecnificación, el manejo nutricional y sanitario; realizar todos los registros preventivos de enfermedades, pero aún más importante, implementar proyectos sostenibles que permitan a las fincas ganaderas mantenerse estables en épocas críticas y conservar la biodiversidad de la región. Una alternativa podría ser los procesos silvopastoriles, ya que los árboles cumplen diversidad de funciones como la protección y recuperación de suelos, aportan materia orgánica, mejoran las condiciones físicas del suelo favoreciendo la infiltración de agua, ayudan a preservar la fauna y ayudan al bienestar del ganado aportando sombra a los potreros.



Figura 2.2. Potrero sección Javas. Foto de Alejandra Naranjo A.

Otros sectores como el piscícola y el turístico tienen también altas potencialidades de desarrollarse a mediano y largo plazo, dada la riqueza hídrica y la belleza de lugares como humedales, ciénagas y caños (EOT, 2001). Estos ecosistemas presentan una alta importancia a nivel departamental y gracias a diferentes organizaciones gubernamentales y no gubernamentales como Asoambiental, Fundación Biodiversa Colombia, Corantioquia, Alcandía de Yondó, etc., se están generando líneas de investigación y gestión para la conservación y cuidado de estos hábitats. Existen aproximadamente 362 humedales, de los cuales 263 se localizan en el municipio de Yondó, 49 en Puerto Berrio y 50 en el municipio de Puerto Nare para un área total de 439.28 km². Estos humedales se pueden clasificar en dos tipos: el primero corresponde a las ciénagas o espejos de agua permanente y la segunda los denominados “bajos” o llanuras de inundación baja (CORANTIOQUIA, 2001).

“Actualmente el municipio recibe por concepto de regalías de la explotación de petróleo en su subsuelo importantes recursos económicos que ayudan considerablemente en la estructura de sus ingresos y representan aproximadamente el 22% del total de sus ingresos. Sin embargo, ese porcentaje podrá disminuir progresivamente en la medida que se agotan los pozos actualmente explotados” (EOT, 2001:39). El área comercial y de servicios son sectores que evolucionan en relación directa y proporcional, respecto al aumento de los ingresos promedios poblacionales y esto está ligado lógicamente con los niveles de empleo que tenga el municipio (EOT, 2001).

Por último, debe decirse que el municipio de Yondó y su economía ha sido altamente dependiente de las regalías que proporciona la industria petrolera, lo que incidido en que iniciativas de sectores públicos y privados, para impulsar y desarrollar sectores tan importantes como el agrícola, pecuario y piscícola, sea escasas y carentes de resultados. Por eso hoy, cuando la población ha aumentado considerablemente, y el empleo que genera la actividad petrolera va en decrecimiento, junto con las regalías que se destinan a inversión social; es indispensable y urgente tomar medidas y establecer programas de reactivación e impulso del sector agrícola en el área rural, por ejemplo en la formación de microempresas productivas en el área urbana y rural, todo con el propósito de generar empleo y darle oportunidades a la población que se encuentra en un 85% por debajo de la línea de pobreza (EOT, 2001).

Barrancabermeja y Yondó son municipios vecinos que han tenido procesos económicos paralelos, gracias a la explotación petrolera de empresas como Shell-Cóndor y Ecopetrol. Las regalías que produce este negocio son invertidas, algunas veces, en infraestructura que proporciona desarrollo arquitectónico y tecnológico a los departamentos de Antioquia y Santander. En el año 2006 se entrega finalizado el puente de 919,10 metros de longitud que conecta a Yondó con Barrancabermeja, esta obra está conformada por un viaducto de acceso en la margen derecha y otro en la margen izquierda de 159,95 m., su costo aproximado trasciende a los 33.730 millones, en donde Invias, Ecopetrol, los departamentos de Santander y Antioquia, los municipios de Barrancabermeja, Yondó, San Pablo, Santa Rosa, Cantagallo, Simití y Puerto Wilches suscribieron un convenio con la Corporación Andina de Fomento para la administración de los aportes iniciales del proyecto, los cuales sirvieron de base para contratar el suministro de concreto, la interventoría y la construcción (García, 2007). Se iniciara un gran proyecto llamado Gran Vía Yuma, corredor que conectara al puerto petrolero de Barrancabermeja y el puente Guillermo Gaviria Correa en Yondó. La vía tendrá una longitud de treinta kilómetros en doble calzada, con un ancho de 22,6 metros que incluyen separador, bermas y cuatro carriles, dos en cada sentido, además de cuatro intercambiadores y un viaducto de 630 metros lineales sobre la ciénaga Palotal, en Santander. La obra costara 33.000 millones aproximadamente (Chacón, 2013).

1.2.1 Actividad Agrícola

La agricultura del Municipio se caracteriza por ser de economía campesina minifundista, en un relieve plano, de vertientes poco accidentadas y bajas pendientes, con suelos muy inundables. En general el aspecto agrícola es precario y presenta un carácter de colonización y de subsistencia con mínimos excedentes comerciales que llegan al mercado local, esto es Yondó, Puerto Berrio y Barrancabermeja principalmente (PDM, 2012). Las migraciones, luchas, asentamientos y concentración de tierras son causas por las cuales existe una baja producción agrícola en la región,

pero estos procesos no están desligados de la falta de apoyo, gestión y compromiso por parte de entidades Estatales, que no proyectan ni desarrollan políticas capaces de superar la marginalización de las familias campesinas del municipio.

“El sector agrícola no tiene un papel protagónico en el contexto económico, lo anterior debido a la falta de incentivos, a la baja competitividad relacionada con las limitantes del sistema de movilidad y con las técnicas de producción donde dicho sea de paso, la falta de capacitación juega un papel fundamental; el manejo tecnológico predominante es tradicional en especial el manejo fitosanitario, en detrimento de la fertilidad de los suelos, los cuales presentan rendimientos decrecientes acelerados, aunado a la baja fertilidad de los suelos de la zona. El poco o nulo acceso al capital de trabajo y la estructura comercial existente limita la generación de ingresos y disminuye la capacidad de inversión. En la mayoría de los casos, el sembrador no encuentra mercados y cuando los halla recibe precios que no superan los costos de producción; esta situación se agudiza por el desconocimiento en el manejo de los problemas fitosanitarios. Otra dificultad radica en la edad avanzada de las plantaciones y los costos que genera una renovación” (PDM, 2012).

De acuerdo a los consensos agropecuarios del año 2010 en el Municipio de Yondó, dentro de los cultivos permanentes, es decir cuya producción dura más de un año, predominan la palma con 530 ha; cacao con 176 ha; plátano con 73 ha; guanábana, con 18 ha; cítricos con 14 ha; y caucho con 4 ha. Así mismo, dentro de los cultivos transitorios, se destacan la producción de arroz y maíz, con 205 y 253 ha sembradas respectivamente. Igualmente el cultivo de la yuca representa una gran producción para el municipio, con 220 ha sembradas. Si bien en el municipio existen otros cultivos, éstos están más asociados al pan coger, muy pocas veces se generan excedentes para llevarlos a los mercados locales o regionales (PDM, 2012).

El sector sur del municipio de Yondó está compuesto fundamentalmente por veredas de vocación ganadera de grandes extensiones como son Barbacoas, San Bartolo, Santa Clara, Ité, Congoja, El Terminal, El Amparo, Ciénaga Chiquita y La Ganadera, en conjunto con San Francisco Alto. Las fincas que se encuentran en las veredas anteriormente nombradas, desde sus inicios se dedicaron únicamente a la cría y ceba de diferentes razas y poca variedad de pastos. Sin embargo, en los años ochenta organizaciones como el SENA empezaron a crear proyectos de agricultura sostenible para los pequeños ganaderos de la zona (vereda Santa Clara), con el fin de que diversificaran sus fincas y pudieran sembrar: papaya, maracuyá, maíz, yuca, plátano, guanábana, hortalizas, entre otros productos. Aunque, una gran parte de los campesinos accedieron a participar en los talleres de capacitación, los programas no tuvieron los mejores resultados. El primer problema se presentó cuando los campesinos se endeudaron con préstamos para cubrir los gastos de la producción del cultivo y, a la hora de conseguir las regalías solo obtuvieron pérdidas, esto se debió al poco seguimiento y a la falta de tecnologías adecuadas para el buen funcionamiento de los procesos productivos por parte de las entidades gubernamentales. Además, los intereses bancarios empezaron a ser muy altos, los cuales no podían ser cubiertos por los pobladores. El segundo problema se vio representado en el mal estado de las vías de acceso para transportar los productos al municipio de Puerto Berrio, tanto así que en ocasiones regalaban las frutas, tubérculos y hortalizas por el mal estado en que llegaban. Los campesinos de la vereda Santa Clara aseguran que estas tierras fueron y son fértiles para la agricultura, pero que gracias a estos

inconvenientes y a que el uso del suelo siempre ha tenido vocación ganadera, la actividad agrícola nunca ha sido un proyecto viable en la zona.

En Yondó las fincas San Bartolo, Pampas, Javas, El Imperio, Palestina, La Alondra, Rambla, Tenerife, El Dorado, siembran cuando llegan las primeras lluvias del año es decir, entre el 18 y 20 de marzo. Se acostumbra a rociar y manejar la tierra en verano, para que cuando llegue el agua, las plantas retoñen y duren varias cosechas. Estos cultivos se utilizan como pan coger para los trabajadores durante todo el año, se siembra en parcelas plátano, yuca, árboles frutales y algunas hortalizas. En la sección Pampas, por ejemplo, se siembra aproximadamente 150 matas de plátano y 1500 palos de yuca y en Javas 800 palos de yuca y 100 matas de plátano, estos productos no tienen ningún fin económico ni comercial.

1.2.2 Actividad Pecuaria

Según el Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas –CEGA- la producción pecuaria representa cerca del 40% del valor total de la producción agropecuaria del país. Diversos factores han influido el desarrollo de la ganadería colombiana en las tres últimas décadas. La inseguridad ha sido quizás el más influyente. Ha provocado cambios en la estructura de la propiedad, primero, en los años setenta y ochenta, presionando la subdivisión de las grandes haciendas ganaderas tradicionales en la costa atlántica, llanos orientales y magdalena medio y, luego, en los noventa, con la expansión del paramilitarismo y el narcotráfico, impulsando por una reconcentración de la propiedad ganadera en fincas de grandes extensiones. La actividad de la ganadería bovina fue introducida por los procesos de colonización, especialmente en esta zona del país donde abundan los territorios característicos por ser bosques húmedos tropicales (Balcázar, et al., 1998).

Yondó está compuesto fundamentalmente por veredas de vocación ganadera de grandes extensiones como son Barbacoas, San Bartolo, Santa Clara, Ité, Congoja, El Terminal, El Amparo, Ciénaga Chiquita y La Ganadera, en conjunto con San Francisco Alto. En general, el municipio posee una ganadería con patrones tecnológicos catalogados en los niveles medio y bajo; esta actividad pecuaria no es considerada estrictamente una ganadería extensiva debido a la baja capacidad de carga que se registra en la región; a pesar de ello, las condiciones naturales de la zona permiten estar por encima de la carga media nacional sin mayores inversiones. Los indicadores señalan sistemas de producción extensivos tradicionales y otros se acercan a extensivos mejorados con más de una cabeza por hectárea (PDM, 2012).

“La ganadería ocupa alrededor del 60% del territorio municipal, comparado con el 5% destinado a la agricultura y el 35% a rastrojos, bosques y zonas inundables. Como tipología de los predios, se tiene que la fincas grandes crían, levantan y ceban, desarrollando una ganadería integral; las medianas crían, algunas veces levantan y en todos los casos mantienen una pequeña ceba, y las pequeñas por lo común se dedican a la cría, este último caso se presenta con mayor frecuencia en más en las zonas quebradas; lo anterior permite definir el Municipio de Yondó como un alto productor de carne bovina dentro de la Región del Magdalena Medio” (PDM, 2012:59).

“Es de resaltar que según la información presentada en el Anuario Estadístico Agropecuario de Antioquia del año 2009, Yondó es el municipio de la subregión del Magdalena Medio que más cabezas de ganado y más área con cobertura de pastos posee, por encima inclusive de Puerto Berrío, el cual históricamente ha tenido una vocación netamente ganadera” (PDM,2012). Hacia el año de 1990 la zona sur del municipio de Yondó, en límites con Puerto Berrío se definió como el área potencialmente de mayor concentración ganadera con cerca del 50 al 60% del total de cabezas del ganado del área, en donde se realizan un manejo ganadero adecuado, con las mejores pasturas y con un nivel tecnológico más avanzado para esta actividad pecuaria (EOT, 2001). Según estadísticas del DANE en 833 predios censados en Yondó hay un total de 93287 bovinos, 1075 porcinos, 168 caprinos, 520 ovinos, 6762 bubalinos, 3716 equinos de los cuales 50315 son hembras y 42972 son machos (FEDEGAN, 2012).

Según evaluación pecuaria por consenso correspondiente al segundo semestre de 1996, elaborado por UMATA, se señala que en el municipio de Yondó, existe una población bovina aproximadamente de 90.000 animales, la cual corresponde en un 70% a la raza que comercia destinada a la ceba integral, el 30% restante a cruces genéticos. Principalmente con “pardo suizo” una raza que se utiliza especialmente para la crianza y/o doble propósito (carne y leche); además, la fuente reporta 120.000 ha, distribuidas en pastos naturales y mejorados (PDM, 2012). La mayoría de esta producción ganadera se efectúa en las veredas de Barbacoas, Santa Clara, Bocas de Barbacoas, San Bartolo, Ite, entre otras. La venta y comercialización de ganado producido se da en los principales municipios y ciudades del país como Puerto Berrío, Medellín, La Dorada, Barrancabermeja, Cali, Bogotá, etc., y fuera del país en Venezuela y Brasil.

1.2.3 Manejo de Fincas

Por lo general, las fincas que se encuentran en las veredas visitadas (Barbacoas, Santa Clara, Bocas de Barbacoas y San Bartolo) son latifundios manejados por administradores, encargados y mayordomos además, del control permanente de los dueños de las tierras. Las personas que están a cargo, tienen una experiencia de más de 10 años en el cuidado, cría y engorde de ganado, manejo de personal, control de malezas y enfermedades, mantenimiento y cuidado de potreros, agricultura, administración y buenas relaciones con otros ganaderos de la región, este último punto, es muy importante ya que el éxito del negocio depende de las relaciones comerciales que se tengan con otros ganaderos.

En estas tierras predominan los patos Angleton (*Dichantium aristatum*), Brachiaria (*Brachiaria decumbens*), Braquipará (*Brachiaria radicans* o *plantaguinea*), Uribe, Climacuna (*Dichantium annulatum*), India, entre otras. Se reproducen y comercializan diferentes razas de ganado puro y de doble propósito. Además se acostumbra a tener parcelas sembradas con maíz, yuca, plátano, cacao, arroz, árboles frutas y algunas plantas medicinales, esto con el fin de tener alimentos para todo el año y no tener que comprar todos los suministros en Puerto Berrío. También, se crían gallinas y marranos los cuales son consumidos en ocasiones especiales como visitas, fiestas y fin de año. Para el manejo de ganado se utilizan varios caballos y mulas, para la caza y cuidado de plagas se tienen perros y gatos.

Las fincas ganaderas cuentan con las instalaciones básicas para el manejo rutinario del ganado; tienen por lo general dos trabajadores de tiempo completo y uno o más ocasionales, esto depende del área total de la finca, el número de tareas diarias y la cantidad de reses que se tengan. Por ejemplo, la finca Palestina actualmente cuenta con 24 trabajadores de los cuales 20 son contratados por tres meses mientras se realizan las mejoras y se arreglan los potreros, los cuatro restantes son fijos durante todo el año: mayordomo, vaquero, guadañero y revueltero. La Palestina tiene un área total de 503 hectáreas, de las cuales ochenta son de bosque nativo, cincuenta de “rastreo” y una de cultivos para el pan coger donde se siembra yuca, plátano y frutas. Además, tiene un total de 400 reses, 18 caballos, 10 gallinas y 12 pollos. Los ganaderos de esta zona, viven en la finca o la controlan dos a tres veces por semana, aunque esto puede variar dependiendo de las condiciones particulares de cada hacienda. Asimismo, los factores generadores de violencia pueden ocasionar en algunas zonas que haya un desplazamiento de ganadero y/o colonos y posteriormente abandono de tierras, con la consecuente disminución de la actividad ganadera.

1.2.3.1 *Reproducción*

El servicio de las hembras en periodo reproductivo se cumple mediante la monta directa en una modalidad de convivencia continua de los toros con todas las hembras, lo que en la mayoría de los casos impide llevar registros sobre periodos interpartos, vacas por toro y fechas de comienzo de la gestación (EOT, 2001). Estas inadecuadas prácticas se traducen finalmente en una de las causas del aumento en los periodos interpartos, bajas tasas de natalidad en la razón de la inadecuada carga por lo que hace bajar la eficiencia de esta al aumentar el número de servicios por concepción. Aun así, estas prácticas se han venido disminuyendo y hay un mayor control con respecto a la tecnología utilizada en la reproducción de novillos.

Según el diagnóstico agropecuario del municipio, la producción de carne es en promedio 400 kg novillo/año, lo que se considera un resultado pobre, si se compara con otros municipios en el país, además la edad de sacrificio de los novillos es alta (41 a 42 meses). La producción de leche es en promedio de 2.54 lts/vaca/día y una lactancia de 240 días aproximadamente (EOT, 2001). Sin embargo, en las fincas visitadas para la caracterización socioeconómica y cultural el peso promedio por res es de 500 kg, para lograr esto, pasan aproximadamente treinta meses en los cuales se obtiene una pre-ceba, que luego es cambiada de potrero durante ocho meses más, logando el peso ideal de la ceba para su comercialización.

1.2.3.2 *Comercialización*

El ganado se vende a proveedores de Puerto Berrio, Medellín, La Dorada, Manizales, Barrancabermeja, Bogotá, etc. Un kilo de novillo se está comercializando en la zona entre 2.800 y 3.100 pesos si es macho, si es hembra este cuesta aproximadamente 2.200 pesos. En la finca San Bartolo, se vende semanalmente 21.000 kilos de carne que corresponden a unos 42 novillos con un promedio de 500 kilos cada uno.

Los precios de la carne han disminuido en los últimos diez años, generando pérdidas a pequeños, medianos y grandes ganaderos. Sin embargo, el mercado sigue y la demanda nunca escasea, lo que permite, en cierta medida, una estabilidad económica para la población local de la región en momentos de crisis. Una de las estrategias utilizadas por los ganaderos con el fin de apaciguar las bajas en los precios es comercializando el ganado internamente entre fincas con los mismo precios. Las fincas El Imperio y Palestina venden ganado de levante a San Bartolo de aproximadamente 350 kilos, con el fin de que termine su proceso de engorde y alcance los 520 kilogramos para comercializarlo a los mataderos de las principales ciudades del país.

1.2.3.3 Secciones San Bartolo, Javas y Pampas

La hacienda San Bartolo cuenta con un poco más de 5000 hectáreas, las cuales se encuentran repartidas de la siguiente manera: la sección Pampas cuenta con un área total de 2212 ha y trece trabajadores, Javas con 986 ha y nueve trabajadores, San Bartolo con 2293 ha y 16 trabajadores para un total de cuarenta personas, donde 24 tienen contratación fija con la compañía Agrícola San Bartolo y 16 están como contratistas. Además, hay un total de 680.24 ha de bosque entre las secciones Javas y Pampas y 447.26 ha en el campamento Alejandra sección principal San Bartolo.

La finca en su totalidad realiza la separación y selección de ganado, la sección Javas se encarga de criar, engordar y generar pre-ceba de aproximadamente 420 kilos. En la sección Pampas y San Bartolo terminan de levantar el ganado (ceba) para vender en promedio a individuos de 520 kilos. Se lleva un control estricto por parte de los encargados sobre el número de hembras, machos y crías, traslados de individuos entre secciones, nacimientos, vacunación, venta y compra de ganado, entre otros. Los trabajadores de las tres secciones aseguran que la finca tiene tierras muy fértiles y aptas para la ganadería así mismo, los potreros y los bosques nativos conservan la misma dinámica de hace más de 40 años. La hacienda cuenta con instalaciones cómodas y acogedoras, servicio de agua, luz y en la sección principal teléfono. Para el mantenimiento de potreros dependen de las principales quebradas, ciénagas y pozos artificiales y la mano de obra permanente de vaqueros y cortadores.



Figuras 2.3 y 2.4. Don Víctor encargado de la sección Pampas y Don Gilberto Grajales encargado de la sección Javas. Fotos de Alejandra Naranjo A.

El ganado anteriormente solo se comercializaba en la feria de Medellín y se exhibían tres categorías, la primera el “tres parado” o “extra” que era considerado como el de mejor calidad, el segundo el “tres acostado” que era comprado a un menor precio y el tercero “número 4”, que era considerado el de menos calidad por tener ciertas características físicas y genéticas que no favorecían a su crecimiento y posterior comercialización.

El engorde y tamaño del ganado no siempre es el mismo, ya que si dos terneros de razas iguales nacen el mismo día y se les proporciona cuidados y alimentación semejantes después, de doce meses se evalúan, donde uno puede pesar 120 y el otro 180 kilos, lo que indica que este último es considerado por los ganaderos de mejor calidad. A la hora de vender el ganado el comprador revisa que el animal se vea sano y tenga el peso ideal, además de revisar que no tenga exceso de barriga ni patas cortas y anchas, ya que esto le produce pérdidas a la hora de sacrificarlo.

Hace 15 años cada sección contaba con el triple de trabajadores, en invierno llegaban hacer 90 y en verano 120 personas. Actualmente, asegura la población entrevistada, el mantenimiento de las fincas ganaderas se vuelve más complejo y estresante, esto debido a que hay un menor número de trabajadores para realizar las tareas que demanda una hacienda de alta producción. Sin embargo, el personal trata de maximizar y priorizar sus labores con el fin de cumplir con el mantenimiento y dinámica de las fincas. Pero esta situación podría cambiar en cualquier momento ya que la empresa Agrícola San Bartolo está pasando por un proceso de transición.

1.2.4 Otras actividades económicas

Las veredas Puerto Los Mangos, Puerto Tomas, Bocas de Barbacoas, Puerto Nuevo, N° 2k, presentan un número importante de empleos en el sector pesquero (PDM, 2012). Esta actividad algunas veces se combina con la ganadería y la agricultura, ya que la obtención del recurso en el río Magdalena cada vez es más complicada, debido a la disminución en el tamaño de los peces y en la abundancia del mismo, sobre todo en especies apetecidas en el mercado local como el dorado, bagre, blanquillo, etc.

En el municipio de Yondó hay producción piscícola con dos sistemas de cultivo: el monocultivo y el policultivo. Quienes emplean el monocultivo trabajando cachama negra y/o blanca debido a su fácil manejo, a la facilidad para su reproducción y a las malas experiencias en el cultivo de la mojarra. La población restante utiliza el policultivo con dos y hasta cinco especies (cachama, mojarra, bocachico, dorada y/o bagre) (PDM, 2012).

El sector petrolífero y la explotación de materiales de agregados (arena y grava) y de oro, son muy importantes para la economía de la región y especialmente para el municipio de Yondó, sin embargo, en las veredas donde se realizó la caracterización socioeconómica y cultural no presentan ni les interesan estas actividades.

El sector petrolífero en Yondó, a diferencia de los sectores agrícola y ganadero, cuenta con un avanzado nivel tecnológico que le permite aprovechar al máximo todos los recursos físicos y

humanos que participan en la explotación del crudo. El proceso de extracción de petróleo es costoso por naturaleza, lo cual determina que sólo las empresas multinacionales y/o el Estado puedan desarrollar las acciones que él exige. La producción petrolera en el municipio se remonta al año de 1941 cuando la empresa multinacional Shell Cóndor S.A. llegó a producir hasta 41.000 barriles promedio día en el campo Casabe. Después, en 1982 con el auge petrolero en la zona la empresa Ecopetrol toma el control de la producción de petróleo en el municipio y se restablece infraestructura y personal para la exploración y explotación del recurso. La recuperación secundaria del campo Casabe busca obtener 70.000 barriles de petróleo durante un período aproximado de 16 años, mediante una inversión total de 230 millones de dólares (PDM, 2012).

Hasta 1992 la participación departamental en la producción nacional de petróleo fue significativa (entre 5,4 y 10,6%), a partir de entonces dicha participación disminuyó, por un lado, por el agotamiento de los pozos y, por otro, por el hallazgo de nuevos pozos en otras regiones que incrementaron la producción nacional. Además, en Yondó, Puerto Berrio, Puerto Nare, Puerto Triunfo, etc. no se han explotado nuevos yacimientos, aunque recientemente Ecopetrol ha realizado estudios exploratorios en la región con resultados favorables en la frontera entre Puerto Berrio y Puerto Nare. Sin embargo, Yondó a nivel regional, se sigue pensando como una importante fuente de explotación con reservas de 5 a 7 años de producción aproximadamente (Arcila, et al., 2000).

Por otro lado, una de las actividades mineras que existen en el Municipio, está asociada a la minería aurífera de aluvión, la cual se desarrolla bajo los sistemas de mazamorreo o lavado de oro principalmente en el Río Cimitarra, como forma de subsistencia. En esta zona los mineros utilizan técnicas rudimentarias en sus labores, lo que les impide tener un mayor rendimiento y producción. La magnitud de la actividad minera es poco considerable ya que los niveles de extracción del oro que se alcanzan en el municipio son bastante bajos, apenas para procurar unas mínimas condiciones de subsistencia familiar, sobretodo en la zona norte. Por otra parte, los beneficios que percibe el municipio por concepto de regalías son mínimos, ya que por ejemplo, en los años 2008 y 2009, no se registra en las estadísticas departamentales, ninguna producción de oro proveniente de Yondó, Antioquia (PDM, 2012).

“La extracción de materiales para la construcción (arena y grava), provienen principalmente del lecho del río Magdalena, donde la extracción se hace de manera artesanal y tiene como destino los municipios de Barrancabermeja y Yondó. El sistema de extracción de materiales consiste básicamente en el sumergimiento de personas en el río para sacar, con palas, la arena del fondo y depositarla en una canoa hasta alcanzar un nivel máximo de capacidad, después de un recorrido promedio de un kilómetro, la canoa llega a la orilla donde se ha de descargar el producto extraído. El volumen aproximado de material que se extrae del río oscila entre 300 y 1000 m³ de arena mensualmente” (PDM, 2012:61).

En este momento, hay muy pocos estudios o investigaciones sobre los impactos ambientales negativos y positivos que género y genera la minería en el municipio de Yondó, Antioquia. Algunas entidades como el Cinep y la Universidad de Antioquia han intentado hondar en el tema, dando cuenta de impactos ambientales en el aire, agua y suelo, por actividades extractivas de oro y calizas. La contaminación que se da en las fuentes de agua es principalmente por sedimentos

provenientes de la minería del oro, lo que ha contribuido a la disminución de la pesca en la región (Briceño, 1997; Arcila, et al., 2000). Además, la explotación de hidrocarburos y la minería han originado en el tiempo problemas sociales importantes pero no muy visibles. Inicialmente convertidas en actividades que causaban inmigraciones de mano de obra, donde se concentraba una gran cantidad de población de otros departamentos y regiones que, posteriormente, al disminuirse la oferta de empleo, se sumaron a los sectores pobres ya existentes en el municipio (Arcila, et al., 2000).

“Si se analiza la participación de la minería en la generación de ingresos, se encuentra que las explotaciones extractivas no han generado efectos multiplicativos relevantes en la región, con excepción de las regalías que pagan al departamento, sólo se utiliza la región como centro de operaciones, los ingresos que se perciben son únicamente los salarios pagados a los trabajadores, pero no han posibilitado el mejoramiento de la calidad de vida del resto de la población”. La mano de obra que se utiliza proveniente de la región es poco calificada o sin ninguna calificación, además se contrata de manera temporal, durante la fase de construcción de infraestructura de los proyectos, pues durante la etapa de funcionamiento se vincula mano de obra calificada que es importada de otros departamentos o fuera del Magdalena Medio, incrementando de esta manera, los índices de desempleo (Arcila, et al., 2000).

La minería como actividad productiva a la cual se dedica la población no produce excedentes y sólo permiten la subsistencia de esa población en forma precaria. Por todo lo anterior, Yondó y otros municipios del Magdalena Medio Antioqueño no se encuentran en condiciones de competir productivamente por los mercados en el concierto nacional y mucho menos que pueda disponerse a pensar en vincularse a ningún mercado internacional (Arcila, et al., 2000).

Para terminar, quisiera nombrar actividades económicas como el comercio y el servicio que se encuentran principalmente en la zona urbana del municipio, predominando los locales comerciales de tipo minorista, los cuales son fuente de empleo e ingresos para la población del municipio.

1.3 Principales tendencias del mercado laboral

Aunque la tradición del municipio es de extracción petrolera, esta no ha sido la mayor fuente de empleo para sus pobladores. Según el DANE en el censo de 1993, de las 2432 personas ocupadas, el 49% estaba ocupado en labores de agricultura y ganadería, siendo esta la actividad más relevante en materia de generación de empleo. El otro gran porcentaje, 51%, se reparte en actividades como comercio, explotación de minas, administración pública, hogares con servicio doméstico, pesca e industria manufacturera. En estos datos no aparecen registros de personas del municipio empleados en ECOPETROL (PDM, 2008). La pesca es otro de los sectores importantes dentro de la economía de Yondó, pues genera el 3% del total del empleo rural actualmente (PDM, 2012).

La línea Desarrollo Económico está clasificada de la siguiente manera: sector agropecuario con una participación del 75%, sector ciencia tecnología e Innovación con 23%, sector alianzas público

privadas con una participación de 1%, sector desarrollo empresarial y fomento al empleo con una participación del 1%, sector turismo con una participación del 1% (PDM, 2012).

La inexistencia de fuentes de empleo ha propiciado que la administración municipal se convierta en una de las pocas entidades que genera empleo, igual que Ecopetrol y otras empresas ganaderas. Aun así, el problema del desempleo en Yondó es agudo, ya que hay un comercio incipiente y una carencia de establecimiento de empresas manufactureras. Además, la agricultura y la ganadería, las principales actividades de ocupación de la gente, se desarrollan de manera informal, pues los problemas de transporte y comercialización de los diferentes productos, así como la falta de políticas que incentiven la actividad agropecuaria, impiden un desempeño adecuado de dichas actividades. La mayoría de la población ocupada se encuentra ubicada como obrero (o empleado), el 43%, o como independiente, el 32%. Estas últimas ubicadas, en su mayoría, en actividades de economía informal, mostrando el incipiente desarrollo de las actividades formales, y por ende la escasa generación de empleo formal (EOT, 2001). A pesar de esta situación, algunas empresas ganaderas como la Compañía Agrícola San Bartolo han intentado vincular a la mayoría de sus trabajadores garantizándoles un empleo fijo con prestaciones sociales.

La principal fuente de empleo en las veredas de San Bartolo, Santa Clara, Barbaocoas y Bocas de barbaocoas es la ganadería y en pocas ocasiones la agricultura en cultivos de cacao, yuca y plátano. Aunque el jornal de un trabajador de finca ganadera (dependiendo el cargo) varía entre 12.500 y 27.000 pesos aproximadamente y en algunos casos a este valor se le descuenta alimentación, salud y pensión, los trabajadores aseguran que es una labor estable que les permite aprender y ascender de cargo a través de los años. En general, las personas que se emplean en la ganadería presentan analfabetismo o un bajo nivel educativo, esto debido a que no tuvieron acceso a una escuela pública o no les gustaba estudiar y si ganar dinero trabajando en las haciendas. Además, influye una tradición generacional familiar muy fuerte en esta zona del Magdalena Medio antioqueño, pues la mayoría de los entrevistados aseguran que sus padres, tíos o abuelos trabajaron con ganado.

Si bien, la alcaldía municipal encuentra que el sector ganadero es una fuente de empleo para personas con bajos niveles educativos y de pobreza, porque no genera proyectos de apoyo económico a los medianos y pequeños ganaderos de la zona, con el fin de garantizar una estabilidad financiera a largo plazo que permita generar empleos constantes y disminuir el abandono o venta de predios en épocas de crisis.

2. COMPONENTE CULTURAL

Yondó es considerado un municipio privilegiado por la naturaleza debido a que sus ecosistemas cuentan con una gran cantidad de bosques nativos tropicales, diversidad de aves, reptiles y mamíferos, majestuosos humedales naturales y artificiales y una población mestiza trabajadora, alegre y luchadora. Sin embargo, es poca la información escrita que se encuentra sobre la cultura del municipio, esto puede deberse a que los estudios se han focalizado únicamente a la historia del municipio, las características de la población, los problemas de colonización, la inversión económica y la riqueza natural de la región. Historiadores dan algunas luces de estas prácticas

culturales pero no se profundiza en ellas, por otro lado la alcaldía promociona el turismo de Yondó y da cuenta de características sociales importantes dentro de la zona urbana pero muy poco se habla de la población rural. Por esta razón, la caracterización cultural se enfoca en la población rural, teniendo en cuenta: los hechos históricos relevantes que hayan implicado modificaciones culturales, identificando las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio (migraciones, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes). Además, se caracteriza la dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales de la población local (la relación con respecto a los ecosistemas, los espacios que habitan y su grado de dependencia del entorno). Y por último, las prácticas culturales más relevantes del municipio, identificando los símbolos culturales más significativos de la población con relación a las tradiciones económicas, tecnológicas, organizativas, religiosas, artísticas y otras.

2.1 Características de la Población

Aunque entender las dinámicas poblacionales a nivel municipal es muy importante, nos enfocaremos principalmente en la población rural, ya que es nuestro principal objetivo en la caracterización social y además, presenta efectos significativos a nivel municipal, departamental y regional. En la jurisdicción de Yondó se presentó una tasa de crecimiento poblacional en caída respecto a las tasas de crecimiento de otros municipios del Magdalena Medio Antioqueño a partir de 1985 y hasta aproximadamente 1990. Es aquí, donde se explica una disminución de hasta un 22%. Todo esto debido a que antes de los noventa, la población campesina no se había consolidado y asentado en el municipio de manera permanente (EOT, 2001).

Yondó presentó un comportamiento poblacional dinámico a partir del año 1973, en donde estuvo por encima del resto de los municipios del Magdalena Medio Antioqueño. Ello se explica muy probablemente por las migraciones hacia el municipio ocasionadas por la búsqueda de oportunidades laborales para una importante población flotante constante para la región. A nivel de la subregión se encuentra que la tendencia poblacional es superior que en otros años, pues actualmente tiende a incrementarse constantemente. Los municipios de Puerto Triunfo y Yondó representan el 31.13 por ciento de la población subregional; además, existe una alta población joven entre los 5 y 14 años de edad que presenta altos índices de deserción escolar y trabajo infantil. Sin embargo, en esta última década estas cifras han disminuido por los diferentes proyectos elaborados por entidades públicas para combatir esta problemática social (EOT, 2001).

Actualmente Yondó presenta una población total de 17.153 habitantes, de los cuales 8.506 se alojan en la zona urbana y 8.647 en la zona rural; de este total 8.829 son hombres y 8.324 habitantes son mujeres (PDM, 2012). En la última década el crecimiento de la zona rural se expresa en el alto número de veredas, sesenta y cuatro en total, en el corto tiempo de su fundación el municipio alcanzó un muy alto porcentaje poblacional del cual la mayor cuota la ha puesto la zona rural. La mayor parte de las veredas se concentran en la zona norte del municipio en los límites con Barrancabermeja y el sur de Bolívar, en razón de las dinámicas económicas y políticas que se generan en estos territorios limítrofes y a las condiciones naturales particulares como la Serranía de San Lucas (CORANTIOQUIA, 2001).

En la zona sur de Yondó se da una estrecha relación con el municipio de Puerto Berrio, muchos de sus habitantes tienen origen en esa localidad, porque poseen vínculos sociales, familiares, religiosos, económicos y políticos que se sostienen ya hace varias décadas. La población de esta área se define culturalmente con características paisas y todo lo que esto implica, como la organización familiar y social, el tipo de aprovechamiento, valoración y forma de apropiación de los recursos (CORANTIOQUIA, 2001).

Pese a la gran concentración de población en el área rural, la mayor parte de los habitantes de las veredas no están directamente vinculados a actividades agropecuarias como es de suponer. Según informes oficiales solo el 26,59% es productor agropecuario. En esta zona del municipio aún se puede encontrar gente que practica la agricultura sembrando principalmente: maíz, yuca, cacao, arroz, plátano y coco. Se extrae madera y pescado, y se produce carne y leche en algunas veredas. En cuanto a la cabecera, la población se dedica a prestar su trabajo en el sector de servicios, comercio, cargos administrativos, y en la empresa petrolera, en los cuales las personas se quejan por no tener estabilidad laboral y en algunos casos una remuneración injusta de su trabajo (CORANTIOQUIA, 2001).

La dinámica poblacional del municipio se puede analizar de la siguiente manera, por una parte los centros urbanos han tenido una población en ascenso y por otro lado, las zonas rurales una disminución de su población (PDM, 2012), esto debido a la compleja situación de conflicto armado que ha vivido la zona y la expansión de la ganadería extensiva que requiere menos mano de obra y grandes extensiones de tierra y por consiguiente resta posibilidades a la población campesina en el uso y ocupación del suelo (EOT, 2001). Según la población local de Yondó, se podrían generar una mayor cantidad de empleos en la ganadería si, el área total de las haciendas en la zona fueran más homogéneas.

Las veredas en el área sur como San Bartolo, Santa Clara, Barbacoas y Bocas de Barbacoas presentan una estrecha relación económica y social con el municipio de Puerto Berrio. Esta zona recibe la influencia del río San Bartolomé que además, es un referente histórico y natural importante para la región, ya que en la época colonial se convirtió en un puerto de comercialización de ganado y alimentos. Actualmente, se moviliza ganado y transita la población local además, este río ofrece recursos pesqueros que son aprovechados por algunos habitantes de la zona como actividad de subsistencia (CORANTIOQUIA, 2001).

Las entrevistas a los trabajadores de las fincas ganaderas en las veredas anteriormente nombradas, arrojaron que estas personas provienen de municipios cercanos a Yondó como Remedios, Segovia, Yolombó, Puerto Berrio y de otros departamentos como Santander, Choco, Atlántico, Sucre, Risaralda y Cundinamarca. La mayoría de estas personas llegaron a la región en busca de empleo y mejores condiciones para vivir con sus familias, pero estas condiciones solo se las puede proporcionar el campo, debido a que no tuvieron estudio y creen que no pueden desempeñarse en otro tipo de trabajo que no esté relacionado con la ganadería o la agricultura. Otros aseguran, que el no tener ninguna clase de experiencia en otro tipo de labor que no sea manejo de ganado o de máquinas para cortar el pasto (guadaña), es muy difícil progresar y pretender tener otra clase de empleo. Sin embargo, expresan que para ellos es importante avanzar y aprender cada vez más en el manejo de la finca con el fin de ascender y mejorar sus

ingresos. Cabe resaltar, que este espacio es netamente masculino, muy posiblemente porque requiere de fuerza y habilidad con los animales; las mujeres en las fincas desempeñan un papel único y relegado a la cocina y a los quehaceres de la casa.



Figura 2.5. Trabajadores sección Javas. Figura 2.6. Trabajadores finca San Bartolo.
Fotos de Alejandra Naranjo A.

Los antioqueños siempre se han caracterizado por ser buenos trabajadores y negociantes, amantes de sus tradiciones y prácticas culturales que reflejan su empuje y capacidad. En el Magdalena Medio se ven reflejadas estas características ya que las personas aseguran amar vivir en su tierra, la cual les proporciona salud, alimentación y estabilidad. Es importante resaltar, que la ganadería en esta zona es parte fundamental de su tradición, pues aprender y realizar las tareas de esta actividad no es cosa fácil, desde pequeños saben diferenciar el ganado, montar a caballo, distinguir malezas de pastos, ordeñar, entre otras.

2.2 Hechos históricos relevantes

En la boca del río San Bartolo hace aproximadamente 25 años, había treinta familias con pequeñas parcelas dedicadas a sembrar plátano, yuca, maíz y árboles frutales. Pero debido a las inundaciones del río Magdalena, la baja obtención del recurso pesquero y los veranos prolongados hicieron que las cosechas se perdieran y las casas sufrieran daños irreparables, lo que llevo a que estas personas se desplazara otros lugares como los centros poblados de Yondó y Puerto Berrio.

En la vereda Santa Clara ocurrió una migración paulatina de varios parceleros en los años noventa. Cuando el INCORA repartió las 4706 ha de tierras a las 54 familias interesadas en vivir de la ganadería y la agricultura, la mayoría de estas entregaron el valor total de la parcela, pero otro pedazo de la población tubo que endeudarse con el Banco Agrario para poder pagar los dos o tres millones de pesos que costaban las 100 o 250 hectáreas que se entregaban. Por este motivo, algunos campesinos cortaron la madera que había en los bosques de sus parcelas y vendieron el terreno al primer interesado que les ofrecía lo que debían a los bancos. Hoy por hoy, solo quedan 5 de las familias inscritas en el proceso inicial de titulación del INCORA, el resto de las parcelas se han vendido, en su mayoría, a grandes terratenientes que poco a poco han unido y formando una sola propiedad, como ocurrió con la finca Ramblas.



Figuras 2.7 y 2.8. Institución Educativa El Dorado. Ángel Delgado presidente de Junta de Acción Comunal vereda Santa Clara. Fotos de Alejandra Naranjo A.

La población de las veredas Barbacoas, Santa Clara, San Bartolo no se ha desplazado violentamente ni ha sufrido masivas pérdidas humanas por los grupos al margen de la ley. Sin embargo, tanto la guerrilla en los años setentas y comienzos de los ochentas, como los Paramilitares en los años noventa trazaron una guerra en la que los campesinos señalados como auxiliares de algunos de los bandos en conflicto quedaban vulnerables en medio del fuego cruzado y la ausencia de las entidades Estatales.

2.3 Uso y manejo del entorno

En términos generales la zona cuenta con una gran riqueza desde el punto ambiental y social, principalmente porque en las entrevistas realizadas en las diferentes veredas, se logró identificar conocimiento y apropiación por parte de la comunidad de los recursos naturales que los rodea. Su relación con el medio natural ha enriquecido su universo cultural, de tal modo que reconocen una gran cantidad de plantas medicinales, de especies de árboles (tanto maderables como de los otros), conocen la fauna (aves, mamíferos, reptiles, etc.). Al interior de las viviendas conviven los trabajadores, con los micos, loros, perros, gatos, gallinas, marranos, caballos, vacas, como si fueran parte de su núcleo familiar. Es así, como se logra configurar un universo donde se han establecido intercambios entre el medio natural y la cultura que cada uno de los pobladores llevó consigo al momento de ingresar a esta zona durante tantos años inhóspita CORANTIOQUIA, 2001).

Desde la colonia esta zona ha sido talada y explotada por diferentes actores sociales. La mayoría de las haciendas en las veredas Barbacoas, Santa Clara y San Bartolo conservan, unas más que otras, buena parte de los bosques tropicales del Magdalena Medio. Aunque el aprovechamiento de la madera se hizo de forma irresponsable, actualmente la mayoría de las fincas no permiten la entrada de leñadores a sus predios, esto debido a que cada vez, ven más importante la conservación de los bosques por el cuidado del agua y los incentivos económicos que generan la gobernación o alcaldía municipal.

Desde hace dos meses, la finca Palestina arrienda parches de bosques a cortadores de madera por periodos de dos a tres semanas para que obtengan lo que se denomina localmente “la Rastra”, la

cual se compone de varios palos de 3 metros con 96 pulgadas. El leñero se encarga de cortar, arreglar, transportar y comercializar la madera y la finca se encarga de arrendar una parte del bosque por un periodo y precio determinado. Por otro lado, en la vereda Santa Clara, antes de que el INCORA comprara y repartiera las parcelas a familias campesinas en los sesenta, existía una amplia zona de bosques nativos que servían como reservorios de agua, refugio de animales silvestres y sustento económico para el propietario, debido a que se hacía extracción de maderas finas para comercializarlas en Medellín y Bogotá.

En la región existe la caza ilegal de animales silvestres; anteriormente esta práctica se consideraba legal y era parte fundamental de la dieta alimenticia de familias tanto de las zonas rurales como de los centros poblados de Yondó y Puerto Berrio. En los años sesenta y setenta se cazaban aves, reptiles y mamíferos en exceso gracias a la llegada de colonos a esta zona. Aun así, algunos dueños de finca (San Bartolo) prohibían esta actividad en sus propiedades y advertían a los cazadores que no podían entrar armas ni perros al monte, pero esto no era acatado y el control de estas personas era difícil por la gran extensión de los bosques. Viendo esta situación, el dueño de la hacienda San Bartolo creó una estrategia de vigilancia y protección para los bosques que hay entre las secciones Javas y Pampas. Se establecieron cuatro potreros en la mitad de la montaña con el fin de obligar a los vaqueros y demás trabajadores de la finca a recoger el ganado y tener que atravesar los bosques.

La caza hoy día ha disminuido por diferentes procesos, uno de ellos es la iniciativa de propietarios de finca de prohibir esta actividad y denunciar ante las autoridades competentes. También porque se inician procesos de manejo y conservación de la biodiversidad con el fin de aportar al municipio la protección de especies y hábitat importantes para vivir. A pesar de estos esfuerzos individuales algunas personas siguen sacrificando animales como el tigrillo porque representan un riesgo o problema en las fincas, ya sea por la pérdida de gallinas, novillos o marranos.



Figura 2.9. Piel de tigrillo, finca Palestina.
Foto de Alejandra Naranjo A.

En la memoria de la población, se guarda una valiosa información sobre las presiones que ejercen las personas en la fauna y flora, muy posiblemente, generando pérdida de diversidad biológica en la zona. La tortuga de río hace 20 años se encontraba abundantemente en las playas del Magdalena, en época de subienda de pescado (enero y febrero), donde la gente recogía diariamente entre 100 y 200 individuos para vender en los pueblos más cercanos. En este momento, las tortugas de agua dulce son encontradas esporádicamente desovando en las playas del río Magdalena. El rayador (*Rynchops niger*), ya no se ve como antes en el río San Bartolo, aseguran los trabajadores de las fincas, estas gaviotas llegaban en manadas de 20 individuos en los meses de febrero. Los mono araña de la familia Atelinae, son considerados animales tranquilos y esquivos por esta razón la gente evita cazarlos y/o hostigarlos, aseguran que la especie que pueden transmitir enfermedades como la tuberculosis y por esto no se han disminuido en la zona.

En la región del Magdalena Medio como en el resto del país, la situación de los recursos ícticos continentales provenientes de la pesca artesanal, es cada vez más delicada debido a la acción antropogénica sobre el medio hídrico lo cual ha originado problemas de diversa índole tales como, la contaminación acuática por vertimiento de desechos industriales y aguas negras de disminución del caudal y aumento de sólidos en suspensión en los ríos a causa de la desmesurada tala de bosques y por último, a la pesca indiscriminada por el uso de aparejos inadecuados e irrespeto a la talla mínima de captura y la sobre-explotación de los recursos acuáticos, entre otros (EOT, 2001). En la pesca del río San Bartolo anteriormente se utilizaba malla o chinchorro con ojo de 4 centímetros y ahora se usa de 2 cm. Las consecuencias de esta situación son: la inminente vía en extinción de especies de alto valor comercial en la pesquería continental, y la disminución de la oferta de los productos provenientes de la pesca artesanal, este último, debido al tamaño y costo del pescado (EOT, 2001). Las ciénagas eutrofizadas y sedimentadas en las veredas de Santa Clara, Barbaocoas y San Bartolo son otro de los problemas a los cuales se tiene que enfrentar el pescador que subsiste gracias al consumo y venta de este recurso. Por ejemplo, la ciénaga El Dorado en la vereda Santa Clara presentaba, hace setenta años, un espejo de agua de aproximadamente 300 hectáreas, pero esto con el tiempo y la expansión de la ganadería se fue reduciendo hasta el punto de llegar alrededor de 80 ha.

De todos modos, parte de estas experiencias se han tejido en medio de los conflictos y con la presencia de los grupos insurgentes, que en determinados momentos, han establecido controles sobre el uso de los recursos naturales, prohibiendo la caza, la pesca, la persecución del manatí y su influencia ha trascendido los límites verdales, porque incluso en cercanías a la cabecera se llegaba a controlar la extracción del pescado (CORANTIOQUIA, 2001). No obstante, la población entrevistada asegura no conocer ningún tipo de presión o control por parte de estos grupos al margen de la ley en la pesca y caza de animales silvestres.



Figura 2.10. El límite entre bosque y Potrero, sección Pampas.
Foto de Alejandra Naranjo A.

2.4 Prácticas culturales más relevantes

Yondó es un pueblo eminentemente mestizo, producto de la activa mezcla de varios grupos, como el costeño, el antioqueño, el santandereano, el tolimense, el cundinamarqués, el grancaldense, entre otros, su riqueza folclórica es abundante (Patiño, 2004). Lo que sucede, es que los grandes compositores, pintores, escritores y de más artistas de la región están dispersos y hay muy poca información sobre ellos y sus trabajos.

En el municipio no se ha institucionalizado fechas, ni fiestas tradicionales de tipo cultural, hace algunos años se celebra anualmente la fiesta a la Virgen del Carmen en el corregimiento de San miguel del Tigre, en la cual la gente residente y visitante se aglutina alrededor de actividades religiosas y recreativas, también se celebra desde hace 8 años en el área urbana del municipio las Ferias y Fiestas Agropecuarias, que se organizan entre el 30 de octubre y el 1 de noviembre de cada año, en las que se desarrollan actividades de tipo comercial y muestras agropecuarias, demostración gastronómica, alternando con la presentación de artistas nacionales, donde la comunidad solo es expectante y poco participante. Otro evento que se trató de institucionalizar fue el Festival de la Canción que se hacía anualmente pero este no tuvo continuidad por la falta de apoyo y articulación a los procesos regionales y nacionales. En la zona sur de Yondó, por su estrecha relación con el municipio de Puerto Berrio, la población local de las veredas de Santa Clara, San Bartolo y Barbacoas celebran dos eventos culturales, uno dedicado a la Virgen del Carmen y el otro llamado Porteño que se celebra a mediados de junio (PDM, 2008).

Actualmente en el municipio hay varios grupos de danzas, tanto en el sector urbano como en el rural, con un excelente sentido de reproducción de la coreografía y los paso de los más variados bailes colombianos. El yondosino por su carácter mestizo, lleva incorporado dentro de sí la danza, pero los grupos existentes no han hecho un trabajo de investigación, en el sentido de tratar de descubrir aportes autóctonos al género, como intento un grupo de danza escolar que conto la historia de unas familias indígenas que se asentaron en los primeros años de la colonización de

tierras, en los años cincuenta, en la vereda de San Juan de Ité (Patiño, 2004). Es importante que la comunidad empiece a vincular en estas actividades culturales un sello propio construido a través de sus luchas y empuje por la apropiación del territorio y la consolidación de un municipio.

El antioqueño siempre se ha caracterizado por ser arraigado a sus tradiciones y, el vestuario en esta zona del país no es la excepción. El administrador, encargado o vaquero siempre carga elementos para desarrollar sus tareas diarias en los potreros con el ganado: navaja, libreta, lápiz, calculadora de mano, polvillo, machete, sopero, espuelas, botas, pantalón de dril, camisa delgada y con colores claros, sombrero amplio, pocho y antiguamente el famoso carriel. Sin embargo, cada persona tiene un gusto propio para vestirse, y más ahora los jóvenes que trabajan en esta actividad han cambiado esta forma tradicional de vestirse.

La población rural no tiene acceso ni infraestructura para celebrar ceremonias religiosas, es por este motivo que el Centro Educativo El Dorado en la vereda Santa Clara, es utilizado como salón de ceremonias religiosas, ya que cuando hay una primera comunión, bautizo o boda el padre es trasladado desde Puerto Berrio para realizar la ceremonia. La mayoría de la población entrevistada asegura ser católica pero también en las veredas, se encuentran cristianos y evangélicos que adecuan casas particulares para reunirse y practicar su fe.

Dentro de la tradición oral del Magdalena Medio, los trabajadores relatan las historias y mitos sobre el mohán un hombre que es mitad humano mitad pez. Los vaqueros de la finca San Bartolo cuentan, que se escuchó por la zona, que hace poco tiempo una embarcación de pescadores, a pocos kilómetros de Puerto Berrio capturaron a un mohán que los maldijo por haberlo matado, les dijo que de ahora en adelante habría mala pesca para ellos y toda su familia y que ocurrirían catástrofes y eventos malos para la población. También se dice que este hombre pez enamoraba a las mujeres que lavaban a orillas del río Magdalena y se las llevaba. Aquella mujer que no le hacía caso y se resistía a irse con él, le desaparecía el jabón para lavar la ropa y le revolvía el agua.

También existe la leyenda de la “madre monte” una mujer que vive y cuida los bosques del Magdalena Medio Antioqueño. Esta mujer en ocasiones cierra el camino a los vaqueros, cazadores y taladores de árboles, la persona al no encontrar la salida del bosque o montaña tiene que quedarse allí, sin comer y beber nada hasta que amanezca y la “madre monte” de permiso de salir.

3. COMPONENTE ARQUEOLÓGICO

Para este ítem se realizó una búsqueda de información secundaria sobre la arqueología de Yondó, a partir de los estudios encontrados en del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH-, Banco de La Republica, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional, Universidad Antonio Nariño, Universidad de los Andes, entre otras.

La mayoría de los trabajos en arqueología encontrados para el municipio de Yondó, están relacionados con etapas de excavación y prospección de proyectos petroleros que se dan en el área. Es así, como pocos estudios se han enfocado en investigar el origen del hombre en estas

tierras, la importancia de la relación entre las comunidades indígenas y los recursos naturales, recolectar y unir piezas de importancia arqueológica en museos con el fin de aportar a la identidad y cultura de la región.

Los documentos encontrados sobre la historia, antropología y arqueología de Yondó, revelan grandes hallazgos para el Magdalena Medio Antioqueño y para toda Colombia. El investigador Yuri Romero en su artículo "Una historia antes de los yaregués; tecnologías prehispánicas en el magdalena medio" relata como las puntas de proyectil representan arqueológicamente un avance significativo en la talla de piedras por parte de los paleoindios. Estos elementos encontrados en investigaciones en los municipios de Yondó (Antioquia) y Barrancabermeja (Santander), son la mitad de lo actualmente reportado para todo el país (Romero, 2007). Estos descubrimientos son muy importantes para la historia y arqueología de Colombia, no solo por el hecho de dar cuenta de poblaciones humanas desde hace más de once mil años, sino también porque permite conocer parte de la cultura y organización social de estas comunidades de las cuales no se sabe tanto como parece.

Según las tribus que habitaban el territorio comprendido entre el río La Miel y Remedios (antiguamente perteneciente a Yondó), fueron llamados genéricamente Pantágoros o Pantágoras, los cuales hicieron parte de poblaciones tales como los punchinaes, los amanies, los yamecies y los guamocoes en el municipio de Yondó. Las tribus anteriormente nombradas se ubicaban, pero no de manera permanente, en la banda occidental del río Magdalena. Entre unas y otras se presentaba un vasto territorio no habitado, considerado como fronteras territoriales netamente selváticas y agrestes. Así mismo, las tribus presentaban baja población, distribuidas en familias nucleares. Además, la presencia de los aguerridos yarigués se reporta en la margen occidental del río Magdalena, lo que indica que el territorio donde se encuentra el actual centro de Yondó era un lugar deshabitado, y si no, seguramente ocupado temporalmente por varias tribus para trabajar la agricultura (Patiño, 2004).

En la vertiente de la Cordillera Occidental, entre los ríos San Bartolomé y Guarínó, en jurisdicción de la ciudad de La Victoria, se ubicaron los Pantágoras, también llamados: "coronados", por la semejanza del corte de cabello con el de los frailes, y "palenques", por las empalizadas que rodeaban sus viviendas. Según archivos históricos y notas de viaje, ellos y los Amanies fueron dos etnias políticamente diferentes que compartieron rasgos lingüísticos y convivieron en territorios continuos. Sin embargo, se diferenciaba a los Amanie por tener una organización política más centralizada, tal vez por su cercanía con las poblaciones del otro lado de la Cordillera Central, mientras que los Pantágoras se organizaban en behetrías (Romero, 1995). "Tanto en los unos como en los otros las mujeres en su posición de hermanas fueron fundamentales para el establecimiento de alianzas matrimoniales con otros grupos de parentesco (filiación por línea materna) y tenían como pauta de residencia vivir en familias extensas conformadas por dos o tres familias nucleares en bohíos. No obstante, hay una diferencia más clara con el grupo de los Yurumina o "cabellos largos" de la ribera del Magdalena" (Romero, 1995:70).

Se conoce que diferentes grupos indígenas poblaron el valle medio del río Magdalena en los siglos XVI y XVII. Por ejemplo, los Guamocoes habitaron en las estribaciones cordilleranas de Yondó y Cantagallo, y al parecer fueron grandes orfebres; los Pantágoras vivieron en los alrededores de lo

que hoy día es Puerto Berrío; los Colimas, en lo que es Puerto Boyacá; los Carares-Opones, en las cuencas de los ríos Carare y Opón en Santander y los Yaregués, entre Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí y Girón. Al parecer, entre los Carares-Opones y los Yaregués hubo más vínculos étnicos de los que registran los historiadores. La filiación lingüística era Karib (Romero, 2007).

“A partir de las crónicas del período colonial, los Yaregués utilizaban las zonas ribereñas y cienagueras como cotos de caza y pesca, y procuraban ubicar sus viviendas y sectores de labranza en las tierras más altas del piedemonte; así aprovechaban distintos microambientes y recursos naturales” (Romero, 2007:36).

Es importante mencionar que los indígenas del Magdalena Medio se resistieron a la dominación española y neogranadina, en muchas ocasiones asaltando naves y poblados (Romero, 2007). Además eran considerados grandes guerreros, territoriales y poco sociables con los que no pertenecían a su tribu. Sin embargo, su desaparición fue inminente, los españoles combatían con pólvora y grandes embarcaciones y los Yaregués con flechas y piedras. Estos Indígenas “habitaron en la margen oriental del río Magdalena, sobre todo en las cuencas de los ríos Lebrija y Sogamoso, en Santander” (Romero, 2007:36).

De los primeros investigadores que reflexionaron sobre las poblaciones que habitaban el territorio a lo largo del río Magdalena, fue el doctor Correal en la década de los setenta quien realizó una prospección en la costa atlántica y el Valle del Magdalena, localizando varios sitios a cielo abierto, considerados tempranos de acuerdo con las evidencias líticas obtenidas en su estudio arqueológico. Además, estableció un marco de referencia preliminar sobre las características de los asentamientos humanos, ubicados sobre terrazas, en su mayoría erosionadas, aledañas a lagunas y confluencias de ríos (Romero, 1996).

Ahora bien, si nos vamos un poco más atrás encontramos algunas descripciones de puntas de proyectil bifaciales y de raspadores plano-convexos y aquillados encontrados por investigadores del ICANH en la región, sugiere que los grupos cazadores-recolectores, que poco a poco se fueron adaptando a dicho ecosistema, desarrollaron sus propias tecnologías adaptativas de explotación especializada para aprovechar las oportunidades locales tales como la caza de manatíes (*Trichechus manatus*) y babillas (*Caiman juscusi*), y para la limpieza y preparación de pieles. Se conoce que los bosques de la región fueron pródigos en recursos de caza de pequeños y grandes mamíferos, aves, reptiles y peces que se encontraban en río Magdalena (Romero, 1995). “A esta condición ecológica se adapta una serie de elementos culturales como el registro de raspadores (laterales, terminales y triangulares) que se relacionan con actividades de cacería, mientras una serie de lascas conoidales con huellas de utilización y navajas triangulares pequeñas debieron ser útiles en la preparación de los productos de pesca (corte, incisión y descamado)” (Correal, 1977:37). “En términos generales, la mayor parte de la evidencia obtenida en los trabajos de arqueología en la región, muestra un utillaje lítico muy sencillo, pocos instrumentos presentan retoques y se caracterizan por un uso ocasional, posiblemente empleados y abandonados en seguida. Son toscos, de formas irregulares y no estandarizados” (Romero, 1996:59).

“Igualmente, también se encuentra otra clase de artefactos líticos, como hachas de piedra pulida; pequeñas azadas; cinceles para trabajar sobre hueso, oro u otros materiales; morteros para macerar frutos o para el trabajo de la orfebrería, etc. Incluso, algunos objetos son vestigios paleontológicos que fueron encontrados y utilizados por los indígenas; por ejemplo, un mortero en piedra, en el que se observa en el borde la huella fosilizada de una posible amonita de hace millones de años. Ollas, vasijas, figuras antropomorfas, volantes de huso y collares, por citar algunas formas, los encuentran los campesinos abriendo una zanja o explanando un terreno. Y si están con suerte, aún es posible encontrar pequeños objetos de tumbaga (aleación de oro y cobre) o de sólo oro, en veredas como Buena Vista, en Yondó” (Romero, 2007:37).

En las entrevistas realizadas a los trabajadores de las fincas colindantes y en la hacienda San Bartolo, se pudo extraer información sobre algunos hallazgos de tiestos y/o lozas de barro que fueron encontradas haciendo pozos profundos para retener agua para el ganado, carreteras o linderos y algunos casos aislados de personas que pasan por la zona en busca de tesoros o guacas.

Algunos residentes del poblado insisten en que sus antepasados si fueron indígenas, tanto así, que argumentan que las guacas o cementerios encontrados en la zona rural de del municipio de Yondó pertenencia a estas tribus conquistadas y eliminadas por los españoles. Relatan que han encontrado objetos de oro, varias muestras de cerámica, piedras con formas de excelente factura. Sin embargo, estos hallazgos en nada coinciden con algunos documentos que aseguran que las poblaciones que se encontraban en las altiplanicies centrales de Antioquia y el Magdalena Medio eran sociedades indígenas sedentarias, agrícolas, mineras, que producían una de las orfebrerías más destacadas de América precolombina (Patiño, 2004).



Figuras 2.11 y 2.12. Iglesia y parque principal del municipio de Yondó.
Fotos de Alejandra Naranjo A.

Estudios de la Universidad de Antioquia, el ICANH, el Banco de la Republica, entre otros, demuestran que instrumentos líticos, de punta de proyectil y algunas fosas fúnebres encontradas en la hacienda llamada La Palestina, cercana a la confluencia del río San Bartolomé con el Magdalena, son importantes para dar cuenta de la presencia del hombre pleistocénico en la región (Patiño, 2004). Las excavaciones arqueológicas realizadas en los municipios de Yondó y Puerto Berrío, han permitido conocer aspectos de la presencia del hombre temprano en el Valle

Medio del Magdalena, antes no documentados para Colombia. Las fechas de radiocarbono de los sitios precerámicos encontrados en la finca La Palestina (8450 años a.e.) y San Juan de Bedout (8400 años a.C.), contextualizan artefactos líticos unifaciales y bifaciales tan variados como puntas de proyectil, raspadores plano-convexos, lascas de adelgazamiento, lascas con formas clasificables y atípicas, choppers y núcleos en cuarzo y chert. Confirmando la milenaria ocupación de grupos cazadores-recolectores en la región” (Romero, 1995).

Ahora bien, como se dijo anteriormente algunas tribus fueron netamente sedentarias dedicadas a la agricultura en esta zona de Antioquia y Santander, pero se han encontrado indicios arqueológicos que también demuestran que algunos antepasados necesitaban desplazarse a la hora de cazar y pescar. “Los inicios de la actividad alfarera están relacionados con cambios en el sistema de subsistencia de sociedades que empleaban la caza, pesca y recolección como principales medios para obtener sus recursos alimenticios. Si la consideramos como parte del conjunto tecnológico de las nuevas sociedades agricultoras, el empleo de la cerámica se relaciona con la necesidad de aprovechar al máximo nuevas fuentes de alimento” (Romero, 1995:59).

Al encontrar en los macro-restos de diferentes alimentos como semillas de palma de vino (*Scheelea excelsa*), maíz y yuca y otros vegetales dan indicios de que estas tribus, además de las actividades de pesca y caza se dedicaron a la recolección y preparación de varios vegetales y frutas encontradas en los bosques y bajos del río Magdalena en temporada no invernal (Romero, 1995). “De esta manera, las actividades de recolección cumplieron un papel importante en los antiguos pobladores; el bosque les proveyó de la materia prima necesaria para la elaboración de los diversos elementos que componen la cultura material, tales como: fibras, tinturas, maderas y resinas. Además de plantas medicinales y de venenos extraídos de plantas y animales para la cacería y la pesca. El bosque fue proveedor de fuentes alimenticias adicionales a las obtenidas a través de la caza, la pesca y, para las posteriores sociedades agrícolas, de la agricultura itinerante” (Romero, 1995:58).

En efecto una planta como la yuca (*Manihot esculenta*) debió resultar ideal como complemento de la dieta en la época. Es resistente a largos períodos de sequía y produce abundante cantidad de calorías en suelos más o menos pobres en condiciones que no exigen mucha inversión de trabajo. “Su cultivo no necesita de comunidades grandes, sedentarias y con un sistema de producción centralizado. Entonces con la necesidad de aprovechar al máximo la nueva fuente de alimento se desarrollaron nuevas tecnologías que incluyó aprovechar la alfarería” (Romero, 1995:61). Era una época en la que los grupos humanos basaban su subsistencia en la caza, la pesca y la recolección de productos vegetales. No eran propiamente agricultores, ni elaboraban objetos en cerámica, ni trabajaban el oro (en algunos casos). Se movilizaban por la región aprovechando los recursos locales que proveían los bosques tupidos e imponentes a lado y lado del río (Romero, 1996).

Investigaciones sostienen que en las áreas ribereñas del Magdalena Medio, la ubicación de los yacimientos arqueológicos, la estacionalidad de los recursos, la predominancia de tecnologías expeditas y el probable desarrollo de la horticultura ofrecen elementos de juicio para creer que los grupos cazadores-recolectores desarrollaron una estrategia de baja movilidad orientada al aprovechamiento del ecosistema típico de la región, en los cuales podemos encontrar bosque húmedo tropical, ciénagas y “palmarichos” (Romero, 2007). A la postre, esta estrategia conduciría

a que los grupos humanos desarrollaran otras formas de economía local, como la agricultura, la orfebrería y el intercambio de productos (Romero, 1996).

Por último, quisiera resaltar la importancia arqueológica en la zona en la que se encuentra las fincas San Bartolo, Pampas y Javas, así mismo las fincas colindantes en veredas como Barbacoas, Santa Clara y Bodegas. Los diferentes estudios e investigaciones datan sobre la posible presencia de piezas antiguas importantes para el patrimonio nacional y para la comprensión y avance sobre cómo eran y constituían las sociedades llamadas cazadoras–recolectoras del pasado prehispánico y cuáles fueron sus estrategias para aprovechar los recursos naturales de la región del Magdalena Medio.

4. CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Las comunidades locales de Yondó hacen uso permanente de los recursos naturales, ya sea para la subsistencia, la recreación o la conservación. También, presentan un conocimiento ecológico asociado a sus actividades laborales (experiencia) y a su conocimiento técnico (aprendido); ambos hacen parte de la formación y de las prácticas diarias que se realizan en los bosques, ciénagas y potreros. Esto es importante porque permite entender el manejo que se le ha dado a los ecosistemas por parte de la población y las expectativas que estos tienen hacia el futuro.

En Colombia las comunidades indígenas, negras y campesinas hacen parte de un patrimonio biocultural importante, no solo por lo que representa para el manejo, uso y conservación de la fauna y flora de nuestro país y especialmente del Magdalena Medio Antioqueño, sino también porque son parte fundamental para gestionar y realizar proyectos que a largo y mediano plazo sean exitosos para la protección del medio ambiente y para el mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores. Es así, como en cualquier tipo de proyecto de conservación o manejo de los recursos naturales es importante vincular permanentemente y durante todo el proceso a las personas que habitan en la región.

Aunque la economía del municipio de Yondó, por varias generaciones dependió exclusivamente del sector petrolero, el agropecuario siempre tuvo un papel protagónico no solo por sus aportes económicos al municipio sino también, por la configuración y distribución de la tierra. Actualmente, la actividad pecuaria con 93287 cabezas de ganado (FEDEGAN, 2012) es quien genera la mayor cantidad de empleos fijos y estables en el municipio.

El proceso de colonización contribuye también al deterioro de los recursos naturales, especialmente por la vía de la deforestación. Los frentes activos de colonización se encuentran en Yondó, en donde en los últimos años se han intervenido 11.200 hectáreas de bosque (Briceño, 1997; Arcila, et al., 2000). Aun así, las veredas de Barbacoas, San Bartolo y Bocas de barbacoas han logrado conservar, de manera exitosa, una parte de sus bosques y ciénagas sin tener que abandonar sus prácticas productivas económicas tradicionales (ganadería, agricultura, pesca). Cabe anotar, que en algunos casos, la conservación de estos ecosistemas se debe a la voluntad y conciencia de algunos propietarios de fincas que con su amor a la naturaleza ha logrado preservar paisajes únicos en el Magdalena Medio antioqueño.

La orientación de la ganadería hacia un modelo sostenible, denominado silvopastoril o agrosilvopastoril, con el cual se buscaría combinar la producción de ganado con la agricultura comercial (sorgo, arroz, plátano, frutales) junto con la conservación forestal y de los recursos naturales, es una posibilidad que se plantea la Fundación Biodiversa Colombia, como una medida preventiva, rápida y eficiente para conservar estos paisajes. Además, es necesario para esta región, que tales cambios estructurales se den gracias a los procesos de concertación entre los diferentes actores regionales, que van de la mano con el desenvolvimiento del conflicto en el país.

A través de la historia la minería en la región ha generado impactos ambientales como la contaminación del agua, la deforestación y la sedimentación de los ríos. También, contribuye a la migración de personas de otras regiones del país por periodos cortos de tiempo, generando empleo mientras se construye la infraestructura para la explotación, pero luego ubica a estas personas como desempleas y dentro de las cifras de pobreza del municipio. Por otro lado, la minería en Yondó es una actividad sin precedentes históricos ni culturales que destruye no sólo los ecosistemas naturales acuáticos y terrestres sino que también, afecta las prácticas tradicionales económicas por excelencia en la región como lo es la ganadería.

Los trabajadores de las fincas ganaderas aseguran estar felices con su labor y dicen que no conocen otra forma de sobrevivir. Por esta razón, la incorporación de sectores como la minería o la explotación petrolera preocupa enormemente a la población, hasta el punto de no saber qué pasaría con sus familias y sus terrenos si esto llegase a ocurrir.

Después de comprobar que la región del Magdalena Medio Antioqueño y especialmente el municipio de Yondó, es rico arqueológicamente por sus hallazgos en instrumentos líticos y de punta de proyectil, que dan cuenta de la existencia de poblaciones humanas de hace más de 10.000 años. Es importante seguir realizando estudios que permitan dar cuenta de la riqueza arqueológica que muy posiblemente se encuentra en las veredas de Barbacoas, San Bartolo, Bocas de Barbacoas y Santa Clara, ya sea con excavación o prospección arqueológica y que contribuya al patrimonio histórico y arqueológico del país.

REFERENCIAS

Alcaldía de Yondó. (2001). Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Yondó. "Tomo II: componente Social y Económico". (pp. 1-98). "Tomo III: componente físico-biótico y sanitario". (pp. 1-66). Antioquia.

Alcaldía de Yondó. (2008). Plan de Desarrollo Municipal de Yondó 2008-2011.

Alcaldía de Yondó. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Yondó 2012-2015.

Alcaldía de Yondó. (2011). "Yondó una aventura de agua, sol y selva". Plan de desarrollo ambiental turístico 2009-2015. (pp. 1-12). Municipio de Yondó departamento de Antioquia.

Alcaldía de Puerto Berrio. (2004). "Ajuste a los estudios y diseños del plan maestro de alcantarillado de la zona urbana municipio de Puerto Berrio – Antioquia". Consultado el 10 de diciembre del 2012 en:

<http://nuevoportal.corantioquia.gov.co/Tematicas/PMAA/PMAA%20puerto%20berrio.pdf>

Arcila, María et al. (2000). Magdalena Medio Desarrollo regional: una tarea común universidad-región. Instituto de Estudios Regionales –Iner-. Universidad de Antioquia. Medellín.

Balcázar, A., Vargas A., Orozco M. L. (1998). “Del proteccionismo a la apertura ¿el camino a la modernización agropecuaria?” Misión rural. Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas –CEGA-. Consultado el 11 de febrero del 2013 en:
<http://www.acceconomicas.org.co/documents/Del%20proteccionismo%20a%20la%20apertura.pdf>

Briceño, Hernando. (1997). Programa de desarrollo y paz en el Magdalena Medio. Consorcio SEAP-CINEP. Bogotá.

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, -CORANTIOQUIA-. (2001). Prediagnóstico físico y socio cultural participativo del estado ambiental de los humedales del Magdalena Medio Antioqueño, en la jurisdicción de Corantioquia”. Informe Final. Instituto de estudios ambientales Idea-UN y Universidad Nacional de Medellín. (pp.137-155). Medellín, Antioquia.

Chacón Jairo. (2013, 6 de febrero). “Se abre paso la Gran Vía Yuma” El Espectador.

Correal, Gonzalo. (1977). “Exploraciones arqueológicas en la Costa Atlántica y el Valle del Magdalena”. Caldasia, 1(55): 35- 111. Bogotá.

Fondo Nacional del Ganado –FEDEGAN-. (2012). Censo final: predios y población bovina por sexo y categorías de edad. Base de datos DANE. Bogotá, Cundinamarca.

García, Arturo L. (2007). “El puente que unió a Yondó con Barrancabermeja”. Dossier Regional. Revista de Santander, 2. Consultado el 2 de Febrero de 2013 en:
<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/mediosComunicacion/revistaSantander/revista2/puenteYondo1.pdf>

Murillo, Amparo. (1991). “Yondó Antioquia”. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia.

Patiño, Bonel. (2004). “Notas para Querer Más a Yondó: Reportaje con su Historia”. Antioquia. Alcaldía de Yondó.

Romero, Yuri (1995), “Comentarios sobre la arqueología del curso medio del río Magdalena”, Boletín de Arqueología 10 (2):57-83.

Romero, Yuri (1996), “Apuntes sobre el patrimonio cultural del precerámico de Colombia”, Boletín de Arqueología 11 (2):3-60.

Romero, Yuri (2007). “Una historia antes de los yareguíes. Tecnologías prehispanicas en el Magdalena medio”, Revista Génesis. Universidad Antonio Nariño. 1 (2):31-39.

APÉNDICE 3 - CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE SAN BARTOLO, PAMPAS, JAVAS Y LAS CIÉNAGAS DE BARBACOAS

Biólogos Oscar Laverde (PhD), Sergio Chaparro, Juan Pablo Gómez (PhD), Juliana Sandoval, Paula Caycedo (MSc), Víctor Cárdenas y naturalista Mateo Hernández

INTRODUCCIÓN

La cuenca del Río Magdalena es un importante centro de endemismos de la avifauna colombiana (Hernández-Camacho et al. 1992) que tiene una variación climática única: va desde el sur en los bosques secos de la cuenca baja, pasa por los bosques húmedos y muy estacionales de la cuenca media y llega hasta los bosques secos y matorrales de las planicies del Caribe (Hernández-Camacho et al. 1992, Castaño 2003). Esta cuenca fue la única vía de contacto entre el interior del país y la costa Atlántica. Como consecuencia la primera gran intervención de nuestra época fue la introducción de los barcos de vapor, influenciada por el éxito en la navegabilidad a vapor en el río Mississippi. Esto cambió a la cuenca del río Magdalena, generando un proceso de deforestación hacia las vegas de los ríos que aumentó la erosión y generó la formación de amplios playones (Pérez-Arbeláez 1949). Se calcula que durante el siglo en que la navegación fue importante por el río, se consumieron alrededor de 25 millones de metros cúbicos de madera, lo que equivale a unos 5 millones de árboles de porte considerable (Pérez-Arbeláez 1949), diez mil hectáreas.

Unas décadas después, el gobierno colombiano emprendió un masivo programa de deforestación (con las mal llamadas mejoras a la tierra) y colonización, acompañado de la construcción de la línea férrea como alternativa a la vía fluvial, lo cual llevó a la eliminación de casi cuatro millones de hectáreas en el valle medio del Magdalena (Stiles y Bohórquez 2000). En la década de los ochenta y buscando otras opciones de integración para el movimiento de carga y pasajeros, se inicia la construcción de la troncal del Magdalena (Ministerio de Transporte 1996), sin evaluar que la construcción de carreteras genera beneficios económicos pero acelera los procesos de deforestación (Chomitz y Gray 1997, Nelson y Hellerstein 1997). Esta secuencia de eventos, sumados a la presencia de ganadería durante décadas y a la tecnificación de la misma durante los últimos años, ha dado como resultado una matriz principalmente de potreros con pequeños fragmentos de bosques en el Magdalena medio. Sin embargo, la actualidad trae nuevas tensiones ambientales que pueden ser más nocivas que las arriba descritas. La minería se perfila como un frente de destrucción de suelos, los cuales son la base para cualquier plan de manejo, restauración y/o recuperación de los sistemas naturales. Por esta razón, grandes fragmentos de bosque y en buen estado son joyas que debemos estudiar para conocer y poder conservar como refugios de biodiversidad para la región. En otras palabras, estos remanentes pueden ser considerados como museos de historia natural vivos, que esperan ser estudiados.

Con el fin de determinar el impacto real de proyectos que alteren sistemas naturales, es necesario conocer la historia de la región y realizar una evaluación adecuada del estado de la biodiversidad: esta información permite recomendar medidas de conservación reales que busquen disminuir los impactos y de esta forma, tener un manejo adecuado y coherente con el medio (Stiles y Bohórquez 2000). Dentro de los vertebrados, las aves son un grupo importante para evaluaciones

rápidas de biodiversidad, tienen ventajas frente a otros grupos: (i) la mayoría de las especies pueden ser identificadas en campo hasta especie observándolas y grabándolas, sin necesidad de capturarlas; (ii) y es posible levantar un inventario representativo de la avifauna de una región en menor tiempo, esfuerzo y perturbación que con cualquier otro grupo con una diversidad comparable (Remsen 1994, Stiles y Roselli 1998, Stiles y Bohórquez 2000).

Diseñar un muestreo representativo de la biodiversidad requiere considerar el mosaico de elementos del paisaje presentes en la región (Remsen 1994). Por la facilidad de su identificación, las aves pueden ser ubicadas en categorías ecológicas que relacionan su comportamiento con el tipo de hábitat o elementos del paisaje que utilizan (Stiles y Bohórquez 2000). Un listado de especies por sí sola no da mucha información del estado de conservación de un sitio, pero un listado que relacione la información de historia natural (distribución a escala local, restricción a ciertos hábitats, dieta, entre otros) de las especies, puede esclarecer o indicar mejor el grado de intervención humana (Stiles y Bohórquez 2000). Adicionalmente, el esfuerzo de muestreo debe ser comparable para los diversos hábitats presentes. Para evaluar esto, se utilizan curvas de acumulación de especies, las cuales indican lo completo o incompleto que pueda estar el inventario de una región (Stiles y Roselli 1998).

En este trabajo se presenta un inventario inicial de la Hacienda San Bartolo logrado a partir de observaciones, grabaciones y capturas con redes de niebla en el área. También algunos análisis comparativos para diagnosticar el estado de conservación de las áreas con menor intervención antrópica. Por último, hacemos algunas recomendaciones sobre el manejo a nivel regional del paisaje y los objetos de conservación que pueden ser definidos para la región, con base en la información primaria generada en el presente trabajo.

MÉTODOS

Durante 17 días entre los meses de diciembre (13 - 22) y enero (9 - 14) observamos, grabamos y capturamos aves en la hacienda de Agrícola San Bartolo. Los días de observación iniciaban a las 5:30-6:00 am, cuando nos desplazábamos hacia los sitios de trabajo. Durante los desplazamientos y en general todo el día estábamos atentos a todas las especies de aves, que se movieran y/o cantaran. En cada registro teníamos en cuenta el hábitat donde se encontrara y en algunos casos el comportamiento si estaban haciendo algo en particular, como información para futuros proyectos. De los 17 días, cuatro trabajamos con redes de niebla. En total usamos 10 redes de niebla por jornada, las cuales fueron abiertas desde las 6 am hasta las 11 pm, para un total de 200 horas/red. Contamos con la suerte de montar una red cerca de una ronda de hormigas arrieras, lo que nos permitió capturar algunas especies de aves especializadas en seguir a estos grupos de hormigas.

Para asignar las abundancias relativas (número de individuos observados por especie), tuvimos como referencia un método muy utilizado en algunas guías de campo (Stiles y Skutch 1994, ABO 2000), en este se usa una escala semi-cuantitativa basada en la frecuencia de detección. Este es un método sencillo y arroja datos confiables en muestreos rápidos en campo. Las categorías utilizadas serán: A-Abundante: más de 10 registros diarios; C-Común: registrada diariamente menos de 10

veces; PC-Poco común: detectada regularmente pero generalmente no todos los días, en números relativamente bajos; R-Rara: registrada a intervalos más largos e irregulares, típicamente no más de una a dos veces durante una visita de varios días a un sitio, de un sólo individuo o una pareja cada vez; O-Ocasional: uno o dos registros en todo el estudio (Stiles y Bohórquez 2000, Laverde et al. 2005).

Como complemento a las observaciones, grabaciones y redes, usamos grabadoras automáticas (*songmeters*) para detectar especies menos conspicuas. Estas fueron programadas para grabar 3 minutos cada media hora, desde las 4 - 11 am y desde las 4 - 9 pm. Los *songmeters* fueron ubicados en seis sitios diferentes tratando de abarcar diferentes tipos de hábitats (Tabla 1). En total obtuvimos 1679 grabaciones de 3 minutos a lo largo del muestreo. Hasta el momento hemos analizado manualmente 837 grabaciones de las 1679.

Tabla 1. Ubicación con coordenadas y tipo de hábitat donde fueron programadas las grabadoras automática (*songmeters*). Las grabaciones de estos puntos están disponibles para uso y análisis.

Número	Grados	Minutos	Segundos	Latitud	Grados	Minutos	Segundos	Longitud	Hábitat
SM1	6°	41'	53.8''	N	74°	22'	10.7''	W	Bosque denso
SM2	6°	41'	59.3''	N	74°	22'	24.3''	W	Bosque denso
SM3	6°	42'	53.8''	N	74°	21'	05.8''	W	Borde de
SM4	6°	40'	22.8''	N	74°	22'	53.9''	W	Bosque
SM5	6°	42'	06.6''	N	74°	20'	17.2''	W	Borde
SM6	6°	42'	42.2''	N	74°	20'	18.1''	W	Bosque denso

Durante las observaciones usamos varias guías de campo para la identificación de las especies (Hilty y Brown 1986; Stiles y Skutch 1994; Restall et al. 2008). En la identificación de las vocalizaciones usamos programas de análisis de sonido que permiten visualizar el sonido como: RAVEN 1.4, Sound Visualizer, entre otros mediante gráficas que muestran la frecuencia del sonido en función del tiempo y la amplitud en una escala de colores, a estas gráficas se les conoce como espectrogramas. El canto de un ave en un espectrograma puede ser interpretado como su firma, una vez conociéndola es fácil de ubicar, identificar y detectar. En este punto es importante mencionar que la correcta identificación de las aves está sujeta a la experiencia, y el paisano tiene años de experiencia en el reconocimiento visual y acústico de las aves de la región (Laverde et al. 2005).

Para evaluar la efectividad de nuestro muestreo y estimar la diversidad esperada de la región usamos curvas de rarefacción de especies con el paquete VEGAN (Oksanen et al. 2012) desarrollado para R (R Core Team 2012). Usamos el índice Jackknife de segundo orden, el cual estima un número de especies esperado basado en la frecuencia de especies en una colección de sitios (Oksanen et al. 2012). Usamos este tipo de curvas para comparar los diferentes hábitats o unidades ecológicas donde fueron registradas las especies.

Información ecológica

Basados en la información recopilada en campo y en información secundaria encontrada en guías de campo (Hilty y Brown 1986, Restall 2001 y Stotz et al. 1996) asignamos cada especie a una categoría ecológica. Este método propuesto por Stiles y Bohórquez (2000) clasifica las especies en términos de sus asociaciones con los diferentes hábitats presentes en el área de estudio. Evaluamos el estado de la comunidad de aves de San Bartolo comparando su estructura con una comunidad de aves de una región con bosque en buen estado y otra principalmente con hábitats degradados. La clasificación propuesta por Stiles y Bohórquez (2000) es la siguiente:

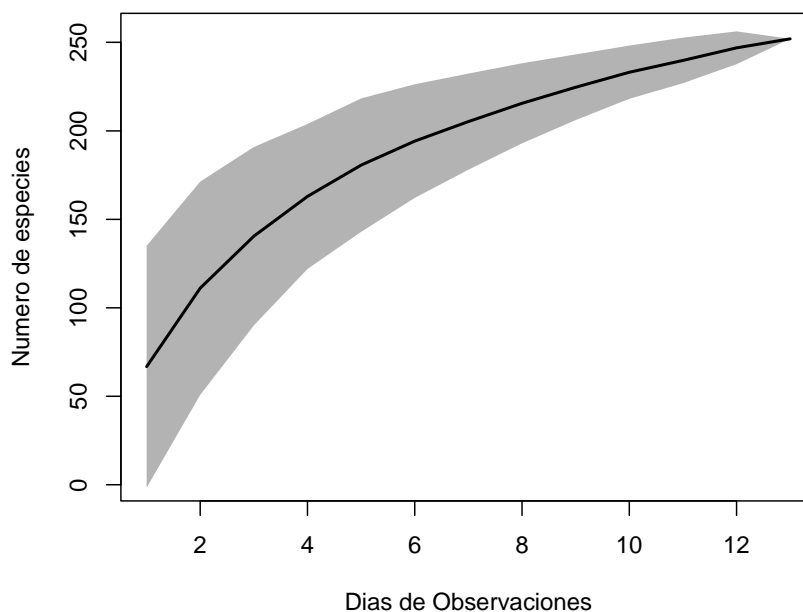
- I. Especies de bosque.
 - a. Especies restringidas al bosque primario o poco alterado.
 - b. Especies no restringidas al bosque primario o poco alterado.
- II. Especies de bosque secundario o borde de bosque, o de amplia tolerancia.
- III. Especies de áreas abiertas.
- IV. Especies acuáticas.
 - a. Especies asociadas a cuerpos de agua sombreados o con la vegetación densa al borde del agua.
 - b. Especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas.
- IV. Especies acuáticas.
 - a. Especies asociadas a cuerpos de agua sombreados o con la vegetación densa al borde del agua.
 - b. Especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas.
- V. Especies aéreas.
 - a. Especies que requieren parches de bosque.
 - b. Especies indiferentes a la presencia de bosque.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total registramos 252 especies de aves, lo que no corresponde al inventario total para la región (Anexo 3.1, Figura 3.1). El análisis de acumulación de especies basado en los muestreos diarios, y en las especies conocidas, estiman en 345 el número total de especies en la región de San Bartolo (Figura 3.1).

Encontramos seis especies endémicas de Colombia: *Ortalis Columbiana*, *Crax alberti*, *Picumnus olivaceus*, *Melanerpes pulcher* y *Myiarchus apicalis* y trece especies migratorias boreales: *Pandion haliaetus*, *Actitis macularius*, *Tringa solitaria*, *Coccyzus americanus*, *Empidonax virescens*, *Tyrannus tyrannus*, *Hirundo rustica*, *Piranga rubra*, *Piranga flava*, *Dendroica petechial*, *Dendroica castanea* y *Dendroica fusca* (Anexo 3.1).

Figura 3.1. Curva de acumulación de especies calculada usando la técnica de remuestreo jackknife generalizado de segundo orden. Si bien la curva se está estabilizando, tiene una pequeña pendiente. El número de especies estimadas bajo este muestreo es de 345 para la región.



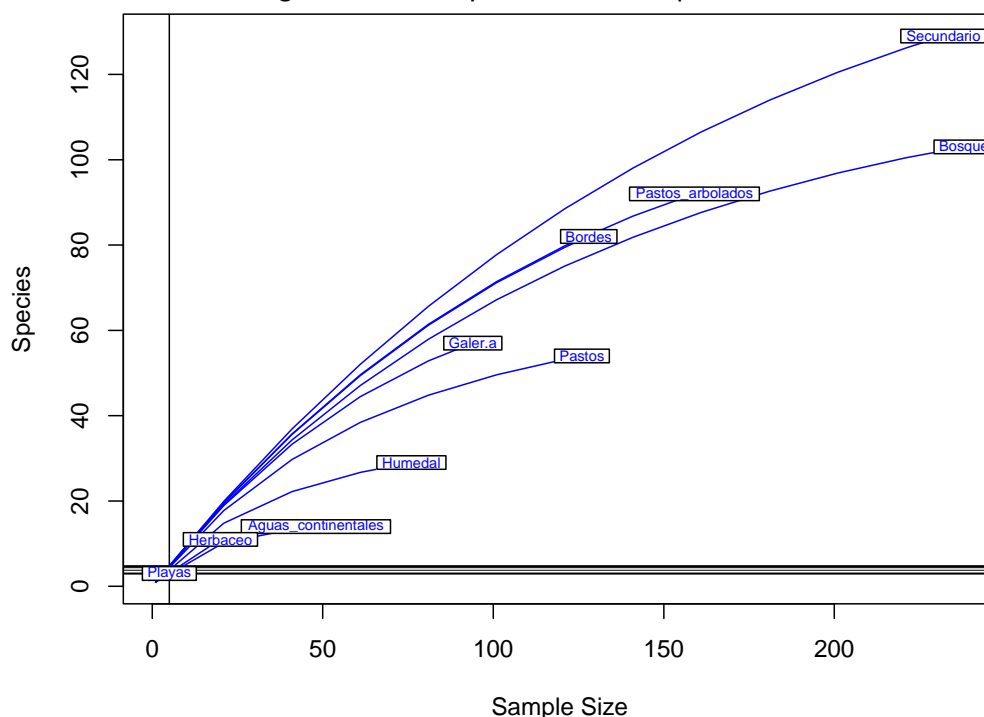
Encontramos tres especies que están bajo alguna categoría de amenaza: *Chauna chavarría* y *Aphanotriccus audax* consideradas como casi amenazadas, y *Crax alberti* considerada como críticamente amenazada (Birdlife International 2003). Estas especies deberían ser objetos de conservación de la región, especialmente el Paujil Pico-azul (*Crax alberti*) debido a su categoría de amenaza, y a la necesidad que tiene de un bosque bien conservado y con poca cacería. Su rango de distribución ha sido históricamente afectado por la pérdida y degradación del hábitat original, y en varias regiones su carne es muy apetecida por cazadores, otra presión negativa importante sobre la familia a la que pertenece (Ochoa-Quintero et al. 2005, Melo-Vásquez et al. 2008). Sin embargo, hasta el momento no conocemos eventos de cacería de paujil en las fincas, pero sería importante estudiar la relación histórica de la comunidad local con el paujil.

Las grabadoras automáticas (songmeters) son una herramienta útil para aumentar el esfuerzo de muestreo y por ende el número de especies reportadas. Estas grabadoras registraron 73 especies de bosque conocidas por nosotros (ver Anexo 3.1), sin embargo, 54 sonidos están sin identificar, pero estamos trabajando con la comunidad de especialistas en sonidos de aves xeno-canto.org. para lograr la identificación del mayor porcentaje de todo lo grabado. Los sonidos desconocidos pueden ser especies no observadas o sonidos desconocidos de especies ya registradas; sin embargo, aún desconocemos la proporción entre especies no registradas y sonidos nuevos, dado nuestro conocimiento de la avifauna de la región. Después de identificar estos sonidos aumentará el listado total de especies para la región.

Para determinar qué elementos del paisaje son los que tienen mayor riqueza de especies, hicimos curvas de rarefacción para cada unidad, teniendo en cuenta presencia y abundancia relativa por hábitat (Figura 3.2). De acuerdo a las especies observadas en sus diferentes hábitats, el bosque

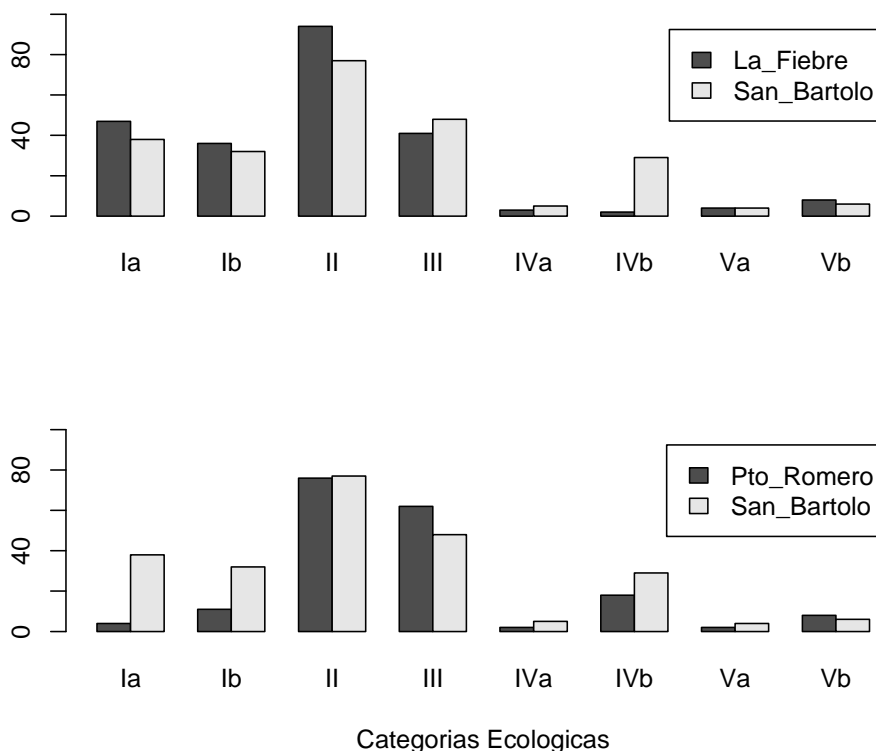
secundario, los bordes del bosque y el bosque denso de tierra firme son los que sostienen el mayor número de especies (Figura 2). Vale la pena mencionar que los bosques secundarios y bordes, por tener mayor productividad debido a la mayor incidencia de luz, son los sistemas más diversos en bosques tropicales (Levey 1988), son usados por especies que viven dentro y fuera del bosque, es como la interacción entre estos sistemas opuestos. Por otro lado, el tener mayor número de especies, no necesariamente implica que estas especies son objeto de conservación. Usualmente las especies presentes en bordes y bosque secundario (categoría II) son especies de amplia distribución con una tolerancia amplia a cualquier tipo de disturbio.

Figura 3.2. Curvas de rarefacción para diferentes elementos del paisaje dentro de la hacienda San Bartolo. El bosque secundario y el bosque denso de tierra firme son las unidades donde registramos el mayor número de especies.



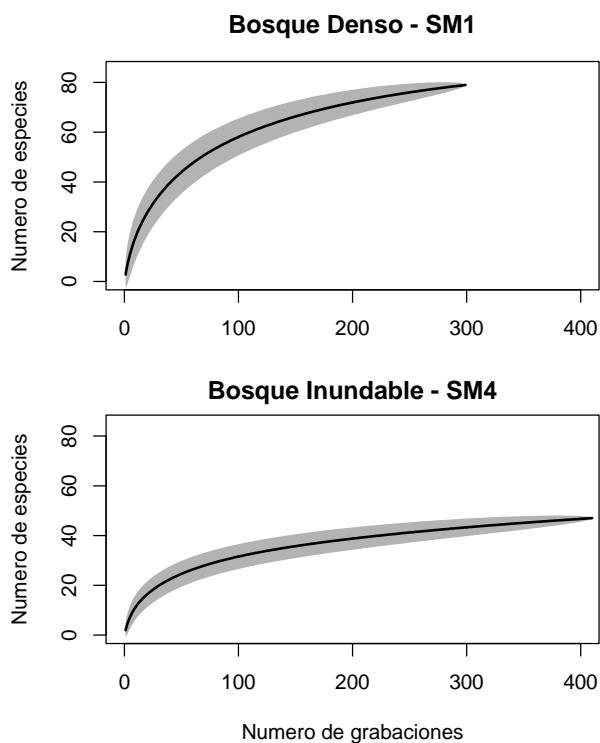
Para dar un diagnóstico (o contextualizarla a escala regional) de la comunidad presente en San Bartolo, usamos la distribución de las especies en las categorías ecológicas y las comparamos con dos comunidades del Magdalena medio (Figura 3.3): una comunidad en un área con una estructura ecológica robusta = alta proporción de bosque (La Fiebre), y otra con menor proporción, Puerto Romero (Laverde et al. 2005). A pesar de no encontrar una diferencia estadísticamente significativa entre San Bartolo y Puerto Romero, se observa una clara diferencia entre la abundancia de especies asociadas al bosque (Categorías Ia y Ib). La región de San Bartolo tiene una proporción mucho mayor de especies dependientes del bosque (Figura 3). En términos de manejo de un área, estos bosques deben ser prioritarios y deben ser tenidos en cuenta para diseñar un plan de manejo acorde con las necesidades de conservación y desarrollo de la región.

Figura 3.3. Comparación de distribución de las categorías ecológicas entre San Bartolo y la parte baja de la Serranía de las Quinchas, una región con una estructura completa (K-S=0.1353, df = 1, p-value = 0.713). La figura de abajo es una comparación entre la comunidad de San Bartolo con un inventario en la parte baja de Las Quinchas, una región bastante alterada (K-S=0.7992, df = 1, p-value = 0.3713). A pesar de no encontrar una diferencia estadísticamente significativa, se observa la clara diferencia entre la abundancia de especies asociadas al bosque (Categorías Ia y Ib).



Comparamos dos de los hábitats naturales en mejor estado de conservación usando las curvas de rarefacción de especies detectadas por las grabadoras automáticas, durante el lapso de tiempo pasado entre las dos visitas. Usamos los datos capturados por las grabadoras automáticas, una en un bosque denso (SM1) y otra en un bosque inundable (SM4, Figura 3.4). Es interesante ver que con menor esfuerzo de muestreo (SM1 = 300 grabaciones escuchadas vs SM4 = 450 grabaciones escuchadas) el número de especies es mucho mayor en el bosque denso o primario que en los bosques inundables. Esto ha sido documentado en muchos sistemas inundables de la Amazonía, pero hasta donde sabemos no se conocía esto para bosques del Magdalena medio.

Figura 3.4. Curvas de acumulación de especies para dos de las grabadoras automáticas usadas durante el muestreo. El número total estimado de especies, en un punto de muestreo, en el bosque denso es de cerca de 100 especies, mientras que el estimado para el bosque inundable o bosque bajo es de 65 especies.



OPORTUNIDADES PARA INVESTIGACIÓN

El uso de las grabadoras automáticas además de servir para completar el inventario de la región, también permite explorar algunas preguntas de investigación relevantes para la academia. Por ejemplo, con pocos los datos tomados mientras buscábamos en las grabaciones podemos visualizar la actividad vocal diaria de las aves de la región de San Bartolo (Figura 5). Es conocido que las aves son más activas durante la mañana y menos en la tarde, lo cual se observa claramente en la Figura 5. Sin embargo, la actividad no es homogénea durante los días muestreados. Adicionalmente, si observamos especies de aves cercanamente emparentadas podemos ver como la actividad vocal se reemplaza en el tiempo, cuando canta *Thamnophilus nigriceps*, no canta *Th. atrinucha* y viceversa (Figura 6). Esta competencia acústica ha sido estudiada en otros sistemas, pero faltan trabajos más detallados y con datos como los obtenidos con las grabadoras automáticas para determinar patrón el real de esta competencia por canales acústicos.

Figura 3.5. Actividad diaria de cantos (N=837). Cuatro puntos en bosque de tierra firme, inundable y borde de bosque.

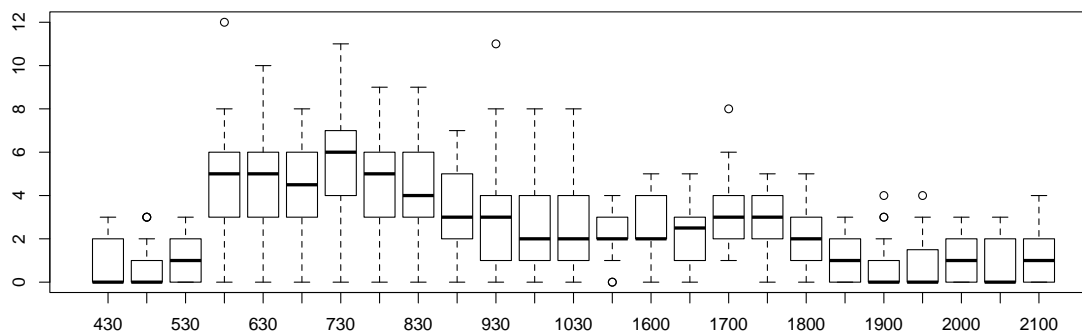
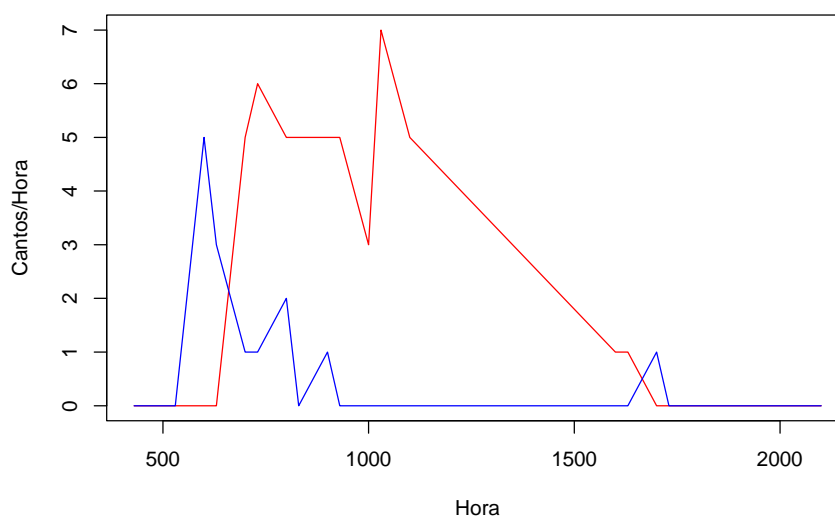


Figura 3.6. Interacción vocal en un punto entre especies del mismo género. En rojo *Thamnophilus nigriceps*, en azul *Th. atrinucha*.



RECOMENDACIONES

Los bosques del Magdalena medio han sido talados y convertidos en potreros que en algunos casos están subtilizados. Las ciénagas han sido secadas, ocasionando problemas de inundaciones hacia la parte baja del río y deteriorando la pesca a lo largo de toda la cuenca. La hacienda San Bartolo cuenta con dos fragmentos de bosque que conservan todas las especies que existían en el pasado, además, tiene la ciénaga de Barbacoas, una ciénaga que aparentemente está en muy buen estado de conservación, cumpliendo todas sus funciones como reguladora del clima y del ciclo hídrico. La importancia de estos fragmentos de bosque para la región y para el planeta, es desde el punto de vista biológico imprescindible, ya que son la fuente de biodiversidad endémica y/o con algún grado de amenaza, de diferentes grupos biológicos. El mantenimiento de estos bosques en pie, no sólo es importante por su valor estético, sino por que proveen importantes servicios ecosistémicos a nivel regional mediante la regulación del ciclo hidrológico, y a nivel global ya que contribuyen a la regulación del clima. Estos bosques en pie, serán el eje principal para las

acciones de manejo que se implementen a nivel regional, como actividades de restauración de márgenes de ríos y ciénagas que busquen aumentar la conectividad a nivel del paisaje. Por otra parte, desde el punto de vista económico, una creciente demanda en Colombia es el turismo científico y ecológico, esta región tiene alto potencial para esta clase de actividades. Muchos investigadores buscan sistemas tan completos e interesantes como los que tiene esta hacienda.

Después de conocer la región, su bosque y sus pájaros, consideramos que tiene un potencial muy grande como un refugio de fauna, o como un museo. Los museos en la antigüedad eran el templo de las musas, donde los investigadores y curiosos por entender la realidad buscaban su inspiración, con el tiempo estas instituciones han cambiado y cada vez están más lejos del público general. Sus colecciones son interesantes para un puñado de investigadores y sus exhibiciones educan muchos visitantes. El tener regiones como esta con tanta diversidad, no solo de aves, sino de todos los grupos, permite pensar en futuros planes de educación a nivel local y nacional, pudiendo ser San Bartolo un Museo de Historia Natural vivo en una región que necesita que se conserven estos, los últimos relictos de lo que en el pasado fue una gran selva.

MANEJO, CONSERVACIÓN Y MONITOREO

El área bajo estudio es un mosaico que incluye desde áreas completamente productivas, hasta áreas de bosque naturales. Algunos elementos del paisaje como el bosque denso, los bosques secundarios y los potreros arbolados amparan una alta diversidad de aves (ver Figura 2). Estos elementos deben ser manejados apropiadamente para asegurar la permanencia de las especies, y el mejoramiento de sus poblaciones. Por ejemplo, los dos fragmentos de bosque deberían conectarse mediante cercas vivas o corredores biológicos. Con un manejo adecuado de plantaciones de maderables, podría disminuirse la presión sobre el bosque por la demanda constante de madera de la finca. Los sistemas silvopastoriles pueden ser una alternativa amigable con el medio, pues estos no solo mejoran la productividad de la tierra, sino que mantienen una comunidad de aves y en general de fauna, mucho más diversa y funcional.

Por último, ahora contamos con una herramienta diseñada para el monitoreo de la diversidad de aves por medio de los sonidos. Las medidas de manejo que se propongan pueden ser monitoreadas en el tiempo, con el objeto de diseñar indicadores que nos muestren como las decisiones de manejo del territorio están impactando la diversidad y como el estado de esta se relaciona con las labores productivas de la finca.

LITERATURA CITADA

BirdLife International. 2013. IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 19/02/2013.

Chomitz, K. M y D. A. Gray. 1996. Roads, Land Use, and Deforestation: A Spatial Model Applied to Belize. World Bank Economic Review 10: 487-512.

Hernández-Camacho, J.I., A. Hurtado, R. Ortiz y T. Walschburger. 1992. Centros de endemismo en Colombia. Páginas 175-190. En: G. Halfter (compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial, México.

Hilty, S. L. y W. L. Brown 1986. A guide to the Birds of Colombia. Princeton, NJ., Princeton University Press.

Laverde, O., C. Múnera y F. G. Stiles. 2005. Nuevos registros e inventario de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, un área importante para la conservación de las aves (AICA) en Colombia. *Caldasia* 27: 247-265.

Levey, D.J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. *Ecological Monographs* 58:251-270.

McAlpine et al. 2009. Increasing world consumption of beef as a driver of regional and global change: A call for policy action based on evidence from Queensland (Australia), Colombia and Brazil. *Global Environmental Change* 19: 21–33

Melo-Vásquez, I., J. M. Ochoa-Quintero, H. F. López-Arévalo y P. Velásquez-Sandino. 2008. Pérdida de área potencial de distribución y cacería de subsistencia del Paujil colombiano, *Crax Alberti*, ave endémica críticamente amenazada del norte de Colombia. *Caldasia* 30:161-177.

Ministerio de Transporte. 1996. La Troncal del Magdalena Medio Colombia. Instituto Nacional de Vías.

Nelson, G. C. & D. Hellerstein. 1997. Do roads cause deforestation? using satellite images in econometric analysis of land use. *American Journal of Agricultural Economics*. 79: 80-88.

Ochoa-Quintero, J. M., I. Melo-Vásquez, J. A. Palacio-Vieira, y A. M. Patiño . 2005. Nuevos registros y notas sobre la historia natural del paujil colombiano *Crax alberti* al nororiente de la cordillera central colombiana. *Ornitología Colombiana* 3: 42-50.

Oksanen, F., F. Guillaume Blanchet, Roeland Kindt, Pierre Legendre, Peter R. Minchin, R. B. O'Hara, Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens and Helene Wagner 2012. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-5. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>

R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Restall, R., C. Rodner y M. Lentino. 2006. *Birds of Northern South America: An Identification Guide*. Yale University Press.

Stiles, F. G. y A. F. Skutch. 1994. *Guía de Aves de Costa Rica*. San José, INBio.

Stiles, F. G. y C. I. Bohórquez 2000. "Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia." *Caldasia* 22: 61-92.

Stiles, F. G. y L. Rosselli. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20: 23-43.

Stotz F. S., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III y D. K. Moskovits 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. The University of Chicago Press.

Sueur J., T. Aubin y C. Simonis. 2008. Seewave: a free modular tool for sound analysis and synthesis. *Bioacoustics*, 18: 213-226

Anexo 3.1. Listado de Aves observadas en la hacienda San Bartolo (Pampas y Javas).

Oscar Laverde, Sergio Chaparro, Juan Pablo Gómez, Juliana Sandoval, Paula Caycedo Victor Cárdenas y Mateo Hernández. Marzo de 2010, 13 - 21 de Diciembre de 2012 y 9 - 14 de Enero de 2012

Categoría ecológica:

I. Especies de bosque. a. Especies restringidas al bosque primario o poco alterado. b. Especies no restringidas al bosque primario o poco alterado.

II. Especies de bosque secundario o borde de bosque, o de amplia tolerancia.

III. Especies de áreas abiertas.

IV. Especies acuáticas. a. Especies asociadas a cuerpos de agua sombreados o con la vegetación densa al borde del agua. b. Especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas.

V. Especies aéreas. a. Especies que requieren parches de bosque. b. Especies indiferentes a la presencia de bosque.

Estatus: NB - Migratorio Boreal, (e) – Endémico.

Estrato: T – Terrestre, A – Aéreo, W – Acuático, U – Sotobosque, M – Estrato medio del bosque, para algunos subdosel, C – Dosel

Abundancia: A-Abundante: más de 10 registros diarios, C-Común: registrada diariamente menos de 10 veces, PC-Poco común: detectada regularmente pero generalmente no todos los días, en números relativamente bajos, R-Rara: registrada a intervalos más largos e irregulares, típicamente no más de una a dos veces durante una visita de varios días a un sitio, de un sólo individuo o una pareja cada vez, O-Ocasional: uno o dos registros en todo el estudio (Stiles y Bohórquez 2000, Laverde et al. 2005).

No	Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría Ecológica	Estatus	Estrato	Abund.
1	Tinamidae	<i>Tinamus</i>	<i>major</i>	Tinamú oliváceo	Ia		T	PC
2	Tinamidae	<i>Crypturellus</i>	<i>soui</i>	Tinamú chico	II		T	PC
3	Tinamidae	<i>Crypturellus</i>	<i>erythropus</i>	Tinamú del Magdalena	Ia		T	R
4	Anhimidae	<i>Chauna</i>	<i>chavaria</i>	Chavarrí	IVb	NT	T	PC
5	Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>autumnalis</i>	Suirirí piquirrojo	IVb		T-W	O
6	Anatidae	<i>Cairina</i>	<i>moschata</i>	Pato real	IVb		W	PC
7	Cracidae	<i>Penelope</i>	<i>purpurascens</i>	Pava moñuda	Ib		U-C	C
8	Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	Guacharaca Colombiana	II	(e)	U-C	C
9	Cracidae	<i>Crax</i>	<i>alberti</i>	Paujil de pico azul	Ia	(e) – EN	T	PC
10	Odontophoridae	<i>Colinus</i>	<i>cristatus</i>	Codorniz crestada	III		T	R
11	Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	<i>dominicus</i>	Macá gris	IVb		W	O
12	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>brasilianus</i>	Cormorán neotropical	IVb		W	R
13	Ardeidae	<i>Tigrisoma</i>	<i>lineatum</i>	Hocó colorado	IVa		T-W	PC
14	Ardeidae	<i>Butorides</i>	<i>striata</i>	Garcita azulada	IVb		T-W	PC
15	Ardeidae	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	Garcilla Bueyera	III		T	C
16	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>	Garza ceniza	IVb		T-W	R
17	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>cocoi</i>	Garza morena	IVb		T-W	PC
18	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garza blanca	IVb		T-W	PC
19	Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>caerulea</i>	Garza azul	IVb		T-W	R
20	Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>thula</i>	Garceta nívea	IVb		T-W	O
21	Threskiornithidae	<i>Phimosus</i>	<i>infuscatus</i>	Ibis de cara roja	IVb		T	C
22	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis</i>	<i>cayennensis</i>	Ibis verde	Iva		T	O
23	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Buitre americano	Vb		T-A	PC
24	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>burrovianus</i>	Aura sabanera	Vb		T-A	R
25	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Buitre negro americano	Vb		T-A	C
26	Cathartidae	<i>Sarcoramphus</i>	<i>papa</i>	Rey de los gallinazos	Va		T-A	O
27	Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila pescadora	IVb	NB	W	O

No	Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría Ecológica	Estatus	Estrato	Abund.
28	Accipitridae	<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	Milano picogarfo	IVa		C	O
29	Accipitridae	<i>Leptodon</i>	<i>cayanensis</i>	Milano cabecigrís	Ia		C	O
30	Accipitridae	<i>Elanoides</i>	<i>forficatus</i>	Elanio tijereta	Va		C-A	R
31	Accipitridae	<i>Busarellus</i>	<i>nigricollis</i>	Águila colorada	III		T-C	R
32	Accipitridae	<i>Rostrhamus</i>	<i>sociabilis</i>	Caracolero común	IVa		W-A	C
33	Accipitridae	<i>Ictinia</i>	<i>plumbea</i>	Milano plumizo	II		C-A	C
34	Accipitridae	<i>Circus</i>	<i>buffoni</i>	Aguilucho grande	IVa		T-A	R
35	Accipitridae	<i>Geranospiza</i>	<i>caerulescens</i>	Gavilán patilargo	II		M-C	R
36	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>	Gavilán cangrejero negro	II		C	PC
37	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>meridionalis</i>	Gavilán cangrejero colorado	III		T-C	PC
38	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>urubitinga</i>	Gavilán cangrejero grande	IVa		T-C	PC
39	Accipitridae	<i>Rupornis</i>	<i>magnirostris</i>	Gavilán pollero	II		C	C
40	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>nitidus</i>	Gavilán saraviado	II		C	PC
41	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>albonotatus</i>	Aguilucho negro	II		C	R
42	Accipitridae	<i>Leucopternis</i>	<i>sp.</i>	Gavilán	Ia		C	O
43	Aramidae	<i>Aramus</i>	<i>guarauna</i>	Carrao	IVb		T	C
44	Rallidae	<i>Laterallus</i>	<i>albigularis</i>	Polluela gargantiblanca	IVb		T	PC
45	Rallidae	<i>Gallinula</i>	<i>galeata</i>	Polla gris	IVb		T	C
46	Rallidae	<i>Porphyrio</i>	<i>martinicus</i>	Calamoncillo americano	IVb		T	PC
47	Rallidae	<i>Aramides</i>	<i>cajanea</i>	Cotara caracolera	IVb		T	R
48	Charadriidae	<i>Vanellus</i>	<i>chilensis</i>	Alcaraván	III		T	C
49	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>collaris</i>	Chorlito collarejo	IVb		T	R
50	Scolopacidae	<i>Actitis</i>	<i>macularius</i>	Playero manchado	IVb	NB	T	PC
51	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>solitaria</i>	Andarriós solitario	IVb	NB	T	PC
52	Jacaniidae	<i>Jacana</i>	<i>jacana</i>	Jacana común	IVb		T	C
53	Laridae	<i>Sternula</i>	<i>superciliaris</i>	Charrancito amazónico	IVb		W	PC
54	Laridae	<i>Phaetusa</i>	<i>simplex</i>	Atí	IVb		W	PC
55	Rynchopidae	<i>Rynchops</i>	<i>niger</i>	Rayador americano	IVb		W	PC
56	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>minuta</i>	Tortolita minuta	III		T	PC
57	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>squamata</i>	Tortolita escamosa	III		T	R
58	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	Tortolita castaña	III		T	PC
59	Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>speciosa</i>	Paloma escamosa	Ia		C	PC
60	Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>cayennensis</i>	Paloma colorada	II		C	C
61	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>auriculata</i>	Palomita montera	III		T-M	C
62	Columbidae	<i>Leptotila</i>	<i>verreauxi</i>	Paloma titibú	II		T-U	C
63	Columbidae	<i>Geotrygon</i>	<i>montana</i>	Perdiz cara roja	Ia		T	PC
64	Cuculidae	<i>Piaya</i>	<i>cayana</i>	Cucillo canela	Ib		C	C
65	Cuculidae	<i>Coccyzus</i>	<i>americanus</i>	Cucillo piquigualdo	II	NB	M-C	PC
66	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>major</i>	Garrapatero mayor	III		T-C	PC
67	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>ani</i>	Garrapatero aní	III		T-C	C
68	Cuculidae	<i>Tapera</i>	<i>naevia</i>	Cuco rayado	II		T-U	R
69	Strigidae	<i>Megascops</i>	<i>choliba</i>	Autillo chóliba	II		C	C
70	Strigidae	<i>Ciccaba</i>	<i>nigrolineata</i>	Búho blanquinegro	Ib		C	R
71	Nyctibidae	<i>Nyctibius</i>	<i>grandis</i>	Nictibio grande	II		C	PC
72	Nyctibidae	<i>Nyctibius</i>	<i>griseus</i>	Nictibio urutaú	II		C	C
73	Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>sp.</i>	Atajacaminos	Va		A	C
74	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus</i>	<i>albicollis</i>	Chotacabras pauraque	II		T	C
75	Apodidae	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	Vencejo acollarado	Vb		A	C
76	Apodidae	<i>Chaetura</i>	<i>cinereiventris</i>	Vencejo ceniciento	Vb		A	PC
77	Apodidae	<i>Chaetura</i>	<i>brachyura</i>	Vencejo rabón	Vb		A	C
78	Trochilidae	<i>Florisuga</i>	<i>mellivora</i>	Jacobino cuello blanco	II		M-C	PC

No	Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría Ecológica	Estatus	Estrato	Abund.
79	Trochilidae	<i>Glaucis</i>	<i>hirsuta</i>	Ermitaño Canelo	II		U	PC
80	Trochilidae	<i>Threnetes</i>	<i>ruckeri</i>	Ermitaño barbudo colibandeado	Ib		U	R
81	Trochilidae	<i>Phaethornis</i>	<i>striigularis</i>	Ermitaño colirrayado	II		U	PC
82	Trochilidae	<i>Phaethornis</i>	<i>anthophilus</i>	Ermitaño ventripálido	II		U	PC
83	Trochilidae	<i>Heliophryx</i>	<i>barroti</i>	Colibrí hada occidental	Ib		M-C	R
84	Trochilidae	<i>Anthracothorax</i>	<i>nigricollis</i>	Mango gorginegro	III		M-C	PC
85	Trochilidae	<i>Chlorostilbon</i>	<i>gibsoni</i>	Esmeralda piquirroja	III		U-C	C
86	Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>tzacatl</i>	Amazilia de cola rufa	III		U-C	C
87	Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>amabilis</i>	Colibrí pechiazul	II		U-M	C
88	Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>sauceroti</i>	Colibrí coliazul	II		M-C	O
89	Trochilidae	<i>Damophila</i>	<i>julie</i>	Colibrí pechiverde	Ib		U-M	PC
90	Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>melanurus</i>	Trogón colinegro	Ia		C	C
91	Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>chionurus</i>	Trogón coliblanco occidental	Ib		C	R
92	Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>caligatus</i>	Trogón violáceo norteño	II		C	PC
93	Alcedinidae	<i>Megaceryle</i>	<i>torquata</i>	Martín pescador de collar	IVb		U-C	C
94	Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>amazona</i>	Martín pescador amazónico	IVb		U-M	C
95	Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>americana</i>	Martín pescador verde	IVb		U	C
96	Momotidae	<i>Baryphthengus</i>	<i>martii</i>	Momoto Canelo Mayor	Ia		U-M	PC
97	Momotidae	<i>Momotus</i>	<i>subrufescens</i>	Pájaro péndulo	Ib		U-M	PC
98	Momotidae	<i>Electron</i>	<i>platyrhynchum</i>	Momoto picoancho	Ia		M	O
99	Galbulidae	<i>Galbula</i>	<i>ruficauda</i>	Jacamará colirrufo	II		M	C
100	Bucconidae	<i>Notharchus</i>	<i>pectoralis</i>	Buco pechinegro	Ib		C	PC
101	Bucconidae	<i>Notharchus</i>	<i>tectus</i>	Buco pío	II		C	PC
102	Bucconidae	<i>Hypnelus</i>	<i>ruficollis</i>	Bobito punteado	II		C	PC
103	Bucconidae	<i>Malacoptila</i>	<i>panamensis</i>	Buco barbón	Ia		U	R
104	Bucconidae	<i>Nonnula</i>	<i>frontalis</i>	Monjilla carigrís	Ia		U	R
105	Ramphastidae	<i>Ramphastos</i>	<i>sulfuratus</i>	Tucán pico iris	Ib		C	C
106	Ramphastidae	<i>Pteroclossus</i>	<i>torquatus</i>	Tucancillo collarejo	II		C	C
107	Picidae	<i>Picumnus</i>	<i>olivaceus</i>	Carpinterito oliváceo	II	(e)	M-C	PC
108	Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>pulcher</i>	Carpintero enmascarado	Ib	(e)	C	R
109	Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>rubricapillus</i>	Carpintero habado	II		C	C
110	Picidae	<i>Veniliornis</i>	<i>kirkii</i>	Carpintero culirrojo	II		C	PC
111	Picidae	<i>Colaptes</i>	<i>punctigula</i>	Carpintero de pecho punteado	III		M-C	PC
112	Picidae	<i>Ceelus</i>	<i>loricatus</i>	Carpintero canelo	Ia		C	PC
113	Picidae	<i>Dryocopus</i>	<i>lineatus</i>	Picamaderos listado	II		C	C
114	Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>melanoleucos</i>	Carpintero marcial	Ib		C	PC
115	Falconidae	<i>Herpetotheres</i>	<i>cachinnans</i>	Halcón risueño	II		C	PC
116	Falconidae	<i>Micrastur</i>	<i>mirandollei</i>	Halcón-montés dorsigrís	Ia		C	R
117	Falconidae	<i>Micrastur</i>	<i>semitorquatus</i>	Halcón montés collarejo	Ib		M-C	R
118	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	Halcón cara cara	III		C	PC
119	Falconidae	<i>Milvago</i>	<i>chimachima</i>	Chimachimá o Chiriguare	III		C	A
120	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	Halconcito colorado	III		C	PC
121	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>ruficularis</i>	Halcón murcielaguero	II		C-A	PC
122	Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>ararauna</i>	Guacamayo azulamarillo	Va		C	PC
123	Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>severus</i>	Guacamayo severo	II		C	R
124	Psittacidae	<i>Aratinga</i>	<i>pertinax</i>	Perico cara sucia	II		C	C
125	Psittacidae	<i>Forpus</i>	<i>conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	III		C	C
126	Psittacidae	<i>Brotogeris</i>	<i>jugularis</i>	Periquito de Tovi	II		C	C
127	Psittacidae	<i>Pyrilia</i>	<i>pyrilia</i>	Cotorra cariamarilla	Ib		C	O

No	Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría Ecológica	Estatus	Estrato	Abund.
128	Psittacidae	<i>Pionus</i>	<i>menstruus</i>	Loro cabeciazul	II		C	PC
129	Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>autumnalis</i>	Loro cariamarillo	II		C	PC
130	Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>ochrocephala</i>	Loro real	II		C	A
131	Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>farinosa</i>	Loro harinoso amazónico	Ia		C	R
132	Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>amazonica</i>	Loro guaro del Amazonas	II		C	PC
133	Thamnophilidae	<i>Sakesphorus</i>	<i>canadensis</i>	Batará de cresta negra	II		U-M	R
134	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus</i>	<i>atrinocha</i>	Batará pizarroso occidental	Ia		U	C
135	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus</i>	<i>nigriceps</i>	Batará negro	Ia		U-M	PC
136	Thamnophilidae	<i>Epinecrophylla</i>	<i>fulviventris</i>	Hormiguerito leonado	Ia		U-M	R
137	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula</i>	<i>axillaris</i>	Hormiguerito flanquialbo	Ia		U-M	PC
138	Thamnophilidae	<i>Formicivora</i>	<i>grisea</i>	Hormiguerito coicorita	II		U-M	PC
139	Thamnophilidae	<i>Gymnocichla</i>	<i>nudiceps</i>	Hormiguero calvo	II		U	PC
140	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza</i>	<i>longipes</i>	Hormiguero pechiblanco	II		U	R
141	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza</i>	<i>exsul</i>	Hormiguero dorsicastaño	Ib		U	A
142	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza</i>	<i>immaculata</i>	Hormiguero inmaculado	Ia		U	O
143	Grallaridae	<i>Hylopezus</i>	<i>perspicillatus</i>	Tororoí de anteojos	Ia		T	PC
144	Formicariidae	<i>Formicarius</i>	<i>analís</i>	Formicario enmascarado	Ia		T	R
145	Furnaridae	<i>Sclerurus</i>	<i>guatemalensis</i>	Tirahojas guatemalteco	Ia		T	PC
146	Furnaridae	<i>Dendrocincla</i>	<i>fuliginosa</i>	Trepatroncos pardo	Ia		U-M	R
147	Furnaridae	<i>Glyphorynchus</i>	<i>spirurus</i>	Trepatroncos Picocuña	Ia		U-M	PC
148	Furnaridae	<i>Dendrocolaptes</i>	<i>sanctithomae</i>	Trepatroncos barrado norteño	Ia		U-M	R
149	Furnaridae	<i>Xiphorhynchus</i>	<i>susurrans</i>	Trepatroncos cacao	Ia		U	C
150	Furnaridae	<i>Dendroplex</i>	<i>picus</i>	Trepatroncos pico de lanza	Ib		U-M	PC
151	Furnaridae	<i>Lepidocolaptes</i>	<i>souleyetii</i>	Trepatroncos cabecirrayado	Ia		U-C	PC
152	Furnaridae	<i>Xenops</i>	<i>minutus</i>	Picolezna menudo	Ib		U-M	R
153	Furnaridae	<i>Furnarius</i>	<i>leucopus</i>	Hornero albañil	III		T	PC
154	Tyrannidae	<i>Phyllomyias</i>	<i>griseiceps</i>	Mosquerito cabecigrís	II		C	PC
155	Tyrannidae	<i>Tyrannulus</i>	<i>elatus</i>	Mosquerito coronado	II		C	C
156	Tyrannidae	<i>Myiopagis</i>	<i>gaimardii</i>	Fiofío selvático	Ia		M-C	R
157	Tyrannidae	<i>Elaenia</i>	<i>flavogaster</i>	Fiofío ventriamarillo	III		C	PC
158	Tyrannidae	<i>Elaenia</i>	<i>chiriquensis</i>	Fiofío belicoso	III		C	R
159	Tyrannidae	<i>Ornithion</i>	<i>brunneicapillus</i>	Mosquerito coronipardo	Ib		M-C	PC
160	Tyrannidae	<i>Camptostoma</i>	<i>obsoletum</i>	Mosquerito silbón	III		C	PC
161	Tyrannidae	<i>Phaeomyias</i>	<i>murina</i>	Piojito pardo	II		C	R
162	Tyrannidae	<i>Mionectes</i>	<i>oleagineus</i>	Mosquero aceitinado	Ib		U-M	A
163	Tyrannidae	<i>Leptopogon</i>	<i>amaurocephalus</i>	Orejero coronipardo	Ib		U-M	PC
164	Tyrannidae	<i>Oncostoma</i>	<i>olivaceum</i>	Mosquerito piquicurvo sureño	Ia		U-M	R
165	Tyrannidae	<i>Lophotriccus</i>	<i>pileatus</i>	Cimerillo andino	Ia		U-M	O
166	Tyrannidae	<i>Atalotriccus</i>	<i>pilaris</i>	Tiranuelo ojamarillo	Ib	NT	U	O
167	Tyrannidae	<i>Todirostrum</i>	<i>cinereum</i>	Titirijí común	III		M-C	PC
168	Tyrannidae	<i>Todirostrum</i>	<i>nigriceps</i>	Titirijí cabecinegro	Ib		C	PC
169	Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus</i>	<i>olivaceus</i>	Picoplano oliváceo	Ia		U-M	PC
170	Tyrannidae	<i>Tolmomyias</i>	<i>sulphurescens</i>	Picoplano sulfuroso	Ia		M-C	PC
171	Tyrannidae	<i>Tolmomyias</i>	<i>flaviventris</i>	Picoplano pechiamarillo	Ib		C	A
172	Tyrannidae	<i>Aphanotriccus</i>	<i>audax</i>	Mosquero piquinegro	Ia		U-M	R
173	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>virescens</i>	mosquero verdoso	II	NB	M-C	O
174	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>virens</i>	Pibí oriental	II	NB	M-C	O
175	Tyrannidae	<i>Fluvicola</i>	<i>pica</i>	Viudita pía	IVb		T	PC

No	Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría Ecológica	Estatus	Estrato	Abund.
176	Tyrannidae	<i>Arundinicola</i>	<i>leucocephala</i>	Viudita cabeciblanca	IVb		T	PC
177	Tyrannidae	<i>Machetornis</i>	<i>rixosa</i>	Picabuey	III		T	PC
178	Tyrannidae	<i>Legatus</i>	<i>leucophaeus</i>	Mosquero pirata	II		C	C
179	Tyrannidae	<i>Myiozetetes</i>	<i>cayanensis</i>	Bienteveo alicastaño	III		C	PC
180	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Bienteveo común	III		C	R
181	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>lictor</i>	Bienteveo Chico	III		U	PC
182	Tyrannidae	<i>Myiodynastes</i>	<i>maculatus</i>	Bienteveo rayado	II		M-C	R
183	Tyrannidae	<i>Megarynchus</i>	<i>pitangua</i>	Bienteveo pitanguá	II		C	R
184	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano melancólico	III		C	C
185	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>savana</i>	Cazamoscas tijereta	III		M-C	O
186	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>tyrannus</i>	Benteveo blanco y negro	III	NB	C	O
187	Tyrannidae	<i>Rhytipterna</i>	<i>holerythra</i>	Plañidera rojiza	Ia		M-C	PC
188	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>venezuelensis</i>	Copetón verezolano	II		M-C	PC
189	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>apicalis</i>	Opetón apical	II	(e)	M-C	PC
190	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>crinitus</i>	Copetón viajero	Ib		C	C
191	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>tuberculifer</i>	Copetón capirotado	II		M-C	PC
192	Tyrannidae	<i>Attila</i>	<i>spadiceus</i>	Atila polimorfo	Ia		M-C	PC
193	Pipridae	<i>Manacus</i>	<i>manacus</i>	Saltarín barbiblanco	II		U-M	PC
194	Tityridae	<i>Tityra</i>	<i>inquisitor</i>	Titira coroninegra	II		C	O
195	Tityridae	<i>Tityra</i>	<i>semifasciata</i>	Titira enmascarado	II		C	R
196	Tityridae	<i>Schiffornis</i>	<i>turdina</i>	Silbador paraulata	Ia		U-M	C
197	Tityridae	<i>Pachyrhamphus</i>	<i>cinnamomeus</i>	Anambé canelo	II		M-C	PC
198	Tityridae	<i>Pachyrhamphus</i>	<i>polychopterus</i>	Anambé común	II		C	O
199	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>olivaceus</i>	Vireo ojirrojo	II		M-C	R
200	Vireonidae	<i>Hylophilus</i>	<i>flavipes</i>	Verderón rastrogero	III		C	PC
201	Corvidae	<i>Cyanocorax</i>	<i>affinis</i>	Urraca de pecho negro	II		M-C	R
202	Hitundinidae	<i>Pygochelidon</i>	<i>cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	III		A	C
203	Hitundinidae	<i>Stelgidopteryx</i>	<i>ruficollis</i>	Golondrina gorgirrufa	III		A	PC
204	Hitundinidae	<i>Progne</i>	<i>chalybea</i>	Golondrina pechigrís	III		A	R
205	Hitundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>albiventer</i>	Golondrina aliblanca	III		A	PC
206	Hitundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina común	III	NB	A	R
207	Trogloditidae	<i>Troglodytes</i>	<i>aedon</i>	Chochín criollo	III		T-U	C
208	Trogloditidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>zonatus</i>	Ratona de dorso franjeado	Ib		M-C	C
209	Trogloditidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>griseus</i>	Cucarachero chupahuevos	III		U-C	PC
210	Trogloditidae	<i>Pheugopedius</i>	<i>fasciatoventris</i>	Cucarachero Buchinegro	Ib		U	C
211	Trogloditidae	<i>Henicorhina</i>	<i>leucosticta</i>	Cucarachero pechiblanco	Ia		U	R
212	Trogloditidae	<i>Pheugopedius</i>	<i>Leucotis ??</i>	Cucarachero anteadado	II		U	R
213	Trogloditidae	<i>Cyphorhinus</i>	<i>phaeocephalus</i>	Cucarachero gaitero	Ia		U	R
214	Poliptilidae	<i>Poliptila</i>	<i>plumbea</i>	Perlita tropical	II		U-M	R
215	Donacobiidae	<i>Donacobius</i>	<i>atricapilla</i>	Cucarachero de laguna	III		U	PC
216	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	Sinsonte tropical	III		U-C	R
217	Thraupidae	<i>Eucometis</i>	<i>penicillata</i>	Tángara cabecigrís	Ib		U-M	PC
218	Thraupidae	<i>Tachyphonus</i>	<i>luctuosus</i>	Frutero negro	Ib		M-C	R
219	Thraupidae	<i>Ramphocelus</i>	<i>dimidiatus</i>	Toche pico de plata	II		U-M	R
220	Thraupidae	<i>Thraupis</i>	<i>episcopus</i>	Tángara azulada	II		M-C	PC
221	Thraupidae	<i>Thraupis</i>	<i>palmarum</i>	Tángara o azulajo de palmeras	II		M-C	R
222	Thraupidae	<i>Tangara</i>	<i>inornata</i>	Tángara cenicienta	II		C	R
223	Thraupidae	<i>Dacnis</i>	<i>cayana</i>	Dacnis azul	Ib		C	O
224	Thraupidae	<i>Cyanerpes</i>	<i>caeruleus</i>	Certiola de patas amarillas	Ib		C	O

No	Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría Ecológica	Estatus	Estrato	Abund.
225	Thraupidae	<i>Cyanerpes</i>	<i>cyaneus</i>	Mielero patirrojo	Ib		C	O
226	Thraupidae	<i>Chlorophanes</i>	<i>spiza</i>	Mielero verde	II		C	R
227	Thraupidae	<i>Conirostrum</i>	<i>leucogenys</i>	MIELERITO orejas-blancas	II		C	R
228	Thraupidae	<i>Sicalis</i>	<i>flaveola</i>	Chirigüe azafranado	III		U	PC
229	Thraupidae	<i>Volatinia</i>	<i>jacarina</i>	Semillero brincador	III		U	PC
230	Thraupidae	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	Espiguero capuchino	III		U	R
231	Thraupidae	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	Semillerito pechicanelo	III		U	R
232	Thraupidae	<i>Oryzoborus</i>	<i>funereus</i>	Semillero de pico grueso	Ib		U-M	O
233	Thraupidae	<i>Oryzoborus</i>	<i>angolensis</i>	Semillero sabanero	III		U-M	R
234	Thraupidae	<i>Oryzoborus</i>	<i>crassirostris</i>	Semillero rastrojero	III		U	R
235	Thraupidae	<i>Coereba</i>	<i>flaveola</i>	Platanero	II		U-C	C
236	Thraupidae	<i>Saltator</i>	<i>maximus</i>	Saltador de garganta canela	II		M-C	PC
237	Thraupidae	<i>Saltator</i>	<i>coerulescens</i>	Saltador ajicero	II		M-C	R
238	Thraupidae	<i>Piranga</i>	<i>rubra</i>	Tángara roja migratoria	II	NB	M-C	O
239	Thraupidae	<i>Piranga</i>	<i>flava</i>	Tángara roja piquioscura	II	NB	M-C	R
240	Parulidae	<i>Dendroica</i>	<i>petechia</i>	Reinita de manglar	II	NB	C	O
241	Parulidae	<i>Dendroica</i>	<i>castanea</i>	Reinita castaña	II	NB	C	R
242	Parulidae	<i>Dendroica</i>	<i>fusca</i>	Reinita gorjinaranja	II	NB	C	O
243	Icteridae	<i>Psarocolius</i>	<i>decumanus</i>	Oropéndola crestada	Ib		C	PC
244	Icteridae	<i>Cacicus</i>	<i>cela</i>	Cacique coliamarillo	II		C	R
245	Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>auricapillus</i>	Toche roblero	II		C	R
246	Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>nigrogularis</i>	Turpial amarillo	II		C	R
247	Icteridae	<i>Chrysomus</i>	<i>icterocephalus</i>	Turpial de agua	Ivb		U	O
248	Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>oryzivorus</i>	Tordo gigante	II		T-C	R
249	Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>bonariensis</i>	Tordo común	III		T	R
250	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>lugubris</i>	Zanate caribeño	III		U-C	O
251	Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>militaris</i>	Tordo pechirrojo	III		U	PC
252	Carduelidae	<i>Euphonia</i>	<i>laniirostris</i>	Eufonia piquigruesa	II		C	C

APÉNDICE 4 - LOS MAMÍFEROS GRANDES Y MEDIANOS DE LAS HACIENDAS SAN BARTOLO, PAMPAS Y JAVAS

Biólogos Juan David Sánchez (MSc) y Juan Manuel Martínez



Perro lobo, *Cerdocyon thous*. Foto por: JM Martínez

INTRODUCCIÓN

La diversidad de mamíferos en Colombia corresponde a casi una sexta parte del total mundial, y aunque es un grupo poco diverso en comparación con otros vertebrados (p.e. aves o anfibios), los mamíferos aportan una considerable cantidad de biomasa a los ecosistemas y cumplen una función ecológica importante como polinizadores, dispersores y consumidores de semillas (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006).

En Colombia se han registrado cerca de 471 especies de mamíferos, de las cuales 434 son de presencia comprobada, mientras que 37 más se distribuyen en los países vecinos y posiblemente se encuentren en el país (Alberico *et al.*, 2000). Revisiones recientes sobre el listado de este grupo de animales en Colombia sugieren la presencia comprobada de 447 especies de mamíferos silvestres en el país (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). Esta diversidad de especies está

representada por 15 órdenes, 46 familias y 200 géneros, con el orden Quiróptera (murciélagos) el de mayor riqueza con cerca de 178 especies (Alberico *et al.*, 2000).

El departamento de Antioquia muestra una alta riqueza de especies de mamíferos, con 179 especies registradas hasta ahora de las 471 especies reportadas para el país (Cuartas-Calle y Muñoz-Arango 2003). En el Valle del Magdalena se distribuyen cerca de 145 especies de mamíferos, con un gran número de especies endémicas (14 especies) (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006), lo cual la hace una región muy importante para la conservación de la diversidad del país. A pesar de esto la región del valle del Magdalena es una de las regiones más afectadas por el cambio de las coberturas vegetales originales principalmente por la ganadería extensiva, lo cual ha transformado cerca del 80% de los bosques de la región, haciendo de estos uno de los ecosistemas más vulnerables del país (Etter *et al.*, 2006).

Los mamíferos han sido utilizados comúnmente en estudios de biodiversidad por ser buenos indicadores del estado del ambiente o porque algunas son consideradas especies sombrilla, carismáticas, de interés comercial o cinegético, o porque son objetos de conservación. Por esta razón es importante contar con información actualizada sobre la diversidad de una región o un lugar particular para determinar sus potencialidades en términos de investigación, manejo, uso y conservación.

METODOLOGÍA

Se realizaron dos salidas de campo a las fincas San Bartolo, Pampas y Javas, la primera entre el 12 y el 21 de Diciembre de 2012 y la segunda entre el 7 y el 14 de enero de 2013.

Durante la primera salida de campo se realizó un reconocimiento general de los diferentes elementos del paisaje, especialmente de las diferentes coberturas vegetales presentes en las fincas San Bartolo y Pampas. Se realizaron 11 recorridos de búsqueda activa de las especies de mamíferos medianos y grandes, así como el reconocimiento y registro fotográfico de los diferentes tipos de rastros (huellas, excretas, restos y comederos) (foto 1). Durante los días 18 y 19 de diciembre se instalaron 10 cámaras automáticas (Bushnell Trophy Cam) (foto 2).

Durante la segunda salida de campo se revisaron las 10 cámaras instaladas y 5 de ellas fueron reubicadas en la finca Javas durante los días 10 y 11 de enero. De igual forma se realizaron 6 jornadas de búsqueda activa y de reconocimiento de rastros en las coberturas dominantes en esa área: Vegetación flotante, Bosques circundantes, así como en potreros (fotos 3 a 6).



Foto 1. Reconocimiento y registro de huellas



Foto 2. Instalación de Cámaras automáticas

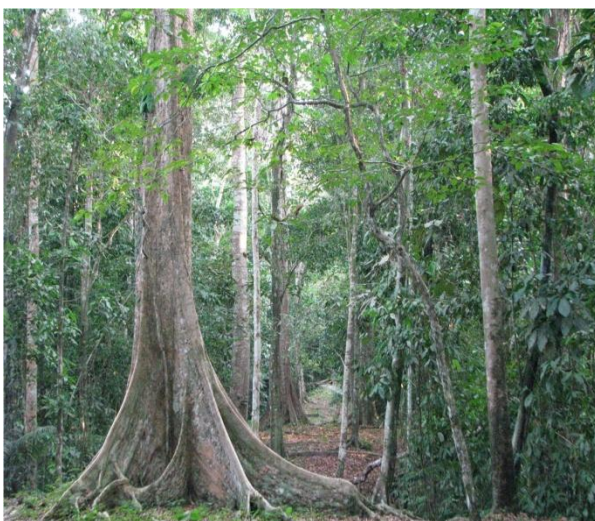


Foto 3. Interior de Bosque



Foto 4. Borde de bosque y potrero

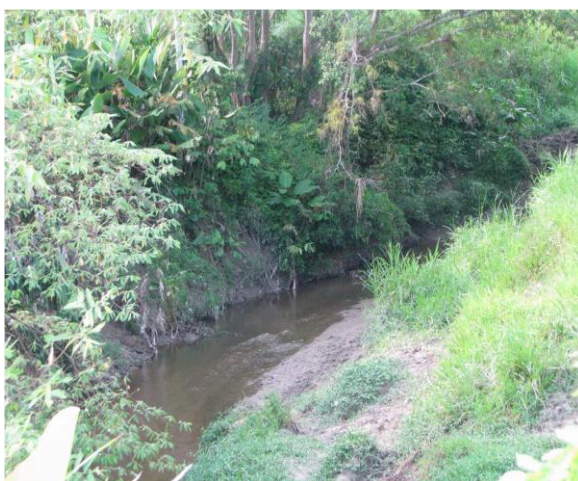


Foto 5. Caños.



Foto 6. Vegetación de ciénaga y circundante

La mayoría de especies de mamíferos son de actividad nocturna o crepuscular, lo cual dificulta su observación directa o su estudio en general. Aunque un número importante de especies son de actividad diurna (p.e. primates), también evitan el contacto con el hombre y esto dificulta su registro (Aranda, 2000). No obstante existen diferentes métodos de muestreo para el estudio de los mamíferos, algunas de las técnicas pueden ser especializadas para un grupo de especies determinadas (Wilson *et al.*, 1996). Con el fin de identificar las especies de mamíferos grandes y medianos que se encuentran en estado silvestre en las fincas San Bartolo, Pampas y Javas en sus diferentes coberturas vegetales, y de generar una lista comentada de las especies se utilizaron los siguientes métodos de muestreo.

Recorridos de observación y búsqueda activa

Se realizaron 17 recorridos diurnos y nocturnos de observación y búsqueda activa de animales tanto en el interior como en el borde de los bosques densos y de bajos, así como en potreros y caños. Estos se realizaron entre las 9 y las 22 horas completando un total de 56 horas de esfuerzo de muestreo. En cada observación se registró la especie, el número de individuos cuando fue posible, la ubicación y el tipo de cobertura vegetal. En el caso de huellas se registró la especie y se borraron cuando fue posible para evitar un recuento, así mismo se reconocieron otro tipo de rastros como heces, restos, madrigueras y hozaderos. Cuando fue posible se realizó un registro fotográfico de los animales y rastros observados.

Cámaras automáticas

Con el propósito de obtener información directa de la presencia de las especies de mamíferos grandes y medianos en la zonas seleccionadas se ubicaron 10 cámaras automáticas (Bushnell Trophy Cam) especialmente en sitios de aparente tránsito de diferentes especies, incluyendo caminos, senderos o bordes de bosque, para maximizar la probabilidad de captura (Maffei *et al.* 2002). Cada cámara se sujetó a un árbol a una altura de aproximadamente 30-40 cm del suelo, cada estación de cámara se separó de la siguiente por lo menos 0.5 km. Durante los días 10 y 11 de enero 5 cámaras fueron reubicadas en otros sitios diferentes de muestreo (mapa 1). Las cámaras se programaron bajo dos parámetros; una ráfaga de 3 fotografías con resolución de alta calidad (5 MP), y videos de 30 segundos de duración. Para ambos parámetros el tiempo de espera entre cada evento (fotografías y video) fue de 30 segundos. Todas las cámaras sin importar el parámetro con el que fueron activadas trabajaron con el sensor activo día y noche desde el momento de su instalación. Cada episodio de captura se toma como un periodo continuo de muestreo de 24 horas, definiendo así unidades discretas de tiempo (Delgado-V. *et al.*, 2011). En total se invirtieron 5092 horas/cámara.

Entrevistas

Como parte de la detección indirecta se realizaron 7 entrevistas informales a trabajadores de las fincas eligiendo preferiblemente personas mayores y con un tiempo considerable en la zona y a los

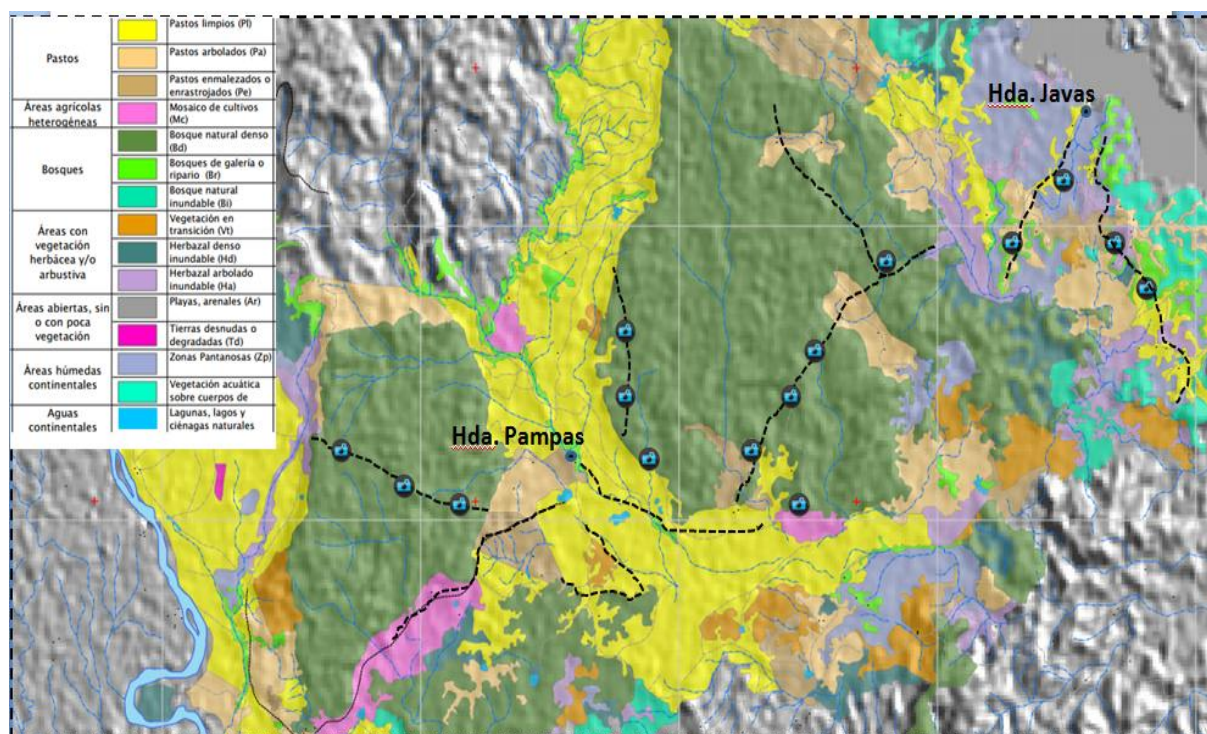
guías que acompañaron a los investigadores. Para el reconocimiento de los mamíferos por parte de los entrevistados fue utilizado material gráfico con ilustraciones de mamíferos neotropicales (Emmons & Feer, 1999) y se preguntó por la presencia de las especies, su abundancia relativa, coberturas donde más se han observado y si estos son objeto de cacería u otro uso. Se incluyeron en el listado final de las especies de presencia en la zona las que fueron reconocidas o descritas por al menos dos de las personas entrevistadas.

Análisis de los datos.

Los registros obtenidos de las cámaras automáticas se definieron teniendo como criterios que si en un video o foto se observaban más de un individuo se contarían el número de animales presentes como registros individuales. Así mismo para una misma especie se tomó como un registro independiente luego de transcurrido una hora de tiempo entre foto y foto (o video y video). En el caso de las observaciones directas sobre grupos de animales se tuvo en cuenta el número de individuos para los índices de abundancia. En el caso de huellas, se tomó como el conjunto de huellas de la misma especie en un sitio en particular como un solo registro.

Se construyeron dos índices de abundancia, uno basado en la abundancia relativa de cada especie en particular respecto al resto de especies de mamíferos ($\# \text{ Registros de la especie} / \text{ Registros totales para todas las especies}$) y uno basado en la abundancia de cada especie en particular en referencia al esfuerzo de muestreo expresado en intervalos de 10 horas ($\# \text{ Registros de cada especie} / 10 \text{ horas}$). En este caso se sumaron las horas de búsqueda activa y las horas que estuvieron activas las cámaras automáticas.

Mapa 1. Sitios de muestreo, recorridos y cámaras automáticas.



RESULTADOS Y ANÁLISIS

En total se registraron 34 especies de mamíferos grandes y medianos, pertenecientes a 20 familias y 9 órdenes (tabla 4.1). En total se obtuvieron con las cámaras automáticas 169 registros, se identificaron 50 rastros (huellas, excretas, restos y comederos) y se obtuvieron 56 observaciones directas incluyendo registros auditivos. Mediante las entrevistas se obtuvo información de 8 especies no registradas con los métodos de campo utilizados.

Representación del muestreo

A pesar de ser un ensamblaje compuesto por un reducido número de especies en comparación con otros taxones de vertebrados, los mamíferos aportan un gran porcentaje de la biomasa de la comunidad y presentan gran diversidad de hábitos y formas que difieren en cuanto a comportamiento, dieta, hábitat y patrones de actividad diaria. De acuerdo a Emmons y Feer (1999), Alberico y colaboradores (2000) y Cuartas-Calle y Muñoz-Arango (2003) para la zona de estudio se distribuyen potencialmente 41 especies de mamíferos medianos y grandes. En este trabajo se registraron 34 de estas especies es decir el 83% de la diversidad de este ensamblaje. No obstante, de las especies potencialmente distribuidas en el área, tres de ellas (*Myrmecophaga trydactyla*-Oso Hormiguero; *Urocyon cinereoargenteus* – Zorro gris y *Sylvilagus sp.*- Conejo) fueron reconocidas por uno de los entrevistados, haciendo referencia a su presencia en la región, el resto de ellas no fueron reconocidas por ninguno de los entrevistados, lo que sugiere su ausencia en el sitio de estudio, estas son: *Cyclopes didactylus*-Osito trueno; *Bassaricyon gabbii*-Olingo; *Nasua nasua*- Cusumbo.

Estos resultados permiten tener una idea general sobre la riqueza de especies que conforman el ensamblaje de mamíferos medianos y grandes en la zona, resaltando que las especies amenazadas son abundantes en las haciendas y que incluso especies que se consideran extintas en la región están presentes en el área según sugieren los registros obtenidos en campo.

Especies amenazadas y objetos de conservación

Sobre las especies registradas se resalta la presencia de 7 especies amenazadas a nivel nacional de acuerdo a las categorías presentadas por la IUCN (tabla 4.2). La especie *Saguinus leucopus* es la única especie endémica registrada en este estudio.

Las tres especies de primates categorizadas como amenazadas fueron relativamente abundantes en el sitio de estudio, siendo *Ateles hybridus* la de mayor frecuencia de encuentro (ver tabla 4.4). Esta especie es una de las 25 especies de primates más amenazadas del mundo (www.iucn.org) y por lo tanto se debe tener como una especie prioritaria como objeto de conservación (foto 7). La principal amenaza sobre esta especie es la transformación de los bosques en su área de distribución por sistemas ganaderos, pero también existe una cacería intensiva sobre esta especie en algunas localidades (Defler, *et al.*, 2006). Esta especie fue registrada en los bosques densos e inundables (tabla 4.1).

Como se mencionó anteriormente el tití gris o tistís, *Saguinus leucopus* es una especie endémica del centro de Colombia, hacia la margen occidental del río Magdalena. Su área de distribución presenta un alto grado de transformación de sus ecosistemas naturales y solo queda un porcentaje cercano al 35% del hábitat original en el área histórica de distribución de la especie (Morales-Jiménez, *et al.*, 2008a). Esta especie ha sido considerada como una de las especies con mayor prioridad de conservación en Colombia debido a la destrucción de su hábitat y su comercio ilegal como mascota (Defler *et al.*, 2003) y por lo tanto se ha catalogado como una especie en peligro (EN) según su última categorización (Morales-Jiménez, *et al.* 2008b). Por tal motivo la conservación de bosques que puedan contener poblaciones numerosas son una prioridad para esta especie.

La marteja, *Aotus griseimembra* (foto 8), es una especie distribuida en la región Caribe y en los valles interandinos del País. Es una especie amenazada por la transformación de su hábitat a sistemas de ganadería y cultivos y es usualmente utilizadas como mascota o para investigaciones biomédicas (Defler y Rodríguez-Mahecha, 2006). Durante este trabajo se registraron varios grupos y parejas en diferentes tipos de coberturas como, en bosques inundables y potreros arbolados (tabla 4.1).

La nutria, *L. longicaudis*, fue registrada en el caño cercano a la casa de la Hda. Pampas y en la Ciénaga de Barbacoas, donde seguramente es más abundante. La nutria es una especie ampliamente distribuida en el país, pero en la mayoría de su distribución han sufrido cacería por su piel sumado al deterioro de la mayoría de las cuencas que habita en la región andina y los valles interandinos (Trujillo y Arcilla, 2006). De esta manera es posible que la población potencialmente presente en el complejo cenagoso sea un núcleo importante para su conservación. Por otro lado las poblaciones del manatí (*T. manatus*) han sido menos documentadas pero al parecer la presencia de algunos individuos en la ciénaga correspondería a la población más al sur de la cuenca del Magdalena (Caicedo-Herrera *et al.*, 2005). Estas dos especies son especies consideradas carismáticas y pueden ser objeto de conservaciones ligadas a planes de ecoturismo en el complejo cenagoso. Es importante realizar mayor esfuerzo de muestreo en la evaluación de la nutria y del manatí, tratando de establecer el estado de las poblaciones en este complejo cenagoso, así como el efecto de la pesca sobre ellas.

El Jaguar, *P. onca* fue registrado por medio de una serie de huellas en el costado occidental del bosque más grande (foto 9). También fue escuchada su vocalización en el mismo sector. Aunque según las personas entrevistadas, la presencia del jaguar en el área es escasa o eventual, se ha registrado con frecuencia la presencia de individuos adultos y juveniles en la región (foto 10) (Arias-Alzate *et al.*, en prensa). Esta región es de una gran importancia para la conservación de la especie, ya que se encuentra geográficamente dentro de una zona de conectividad potencial entre las poblaciones del Nordeste antioqueño, la Serranía de San Lucas y el costado oriental del Valle del Magdalena (Botero-Cañola, 2011). A una escala de análisis mayor, esta región es esencial para la funcionalidad del denominado Corredor Jaguar, ya que permitiría la dispersión eventual entre las poblaciones Centroamericanas con las Suramericanas (Rabinowitz y Zeller. 2010).

Tabla 4.1. Especies de mamíferos medianos y grandes registradas en las Fincas San Bartolo, Pampas y Javas, Yondó, Antioquia

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN LOCAL	TIPO DE REGISTRO	COBERTURA	CATEGORÍA DE AMENAZA según UICN
Didelphyomorpha	Didelphyidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Chucha	Ca	Bd, Bo, Pa	Preocupación menor
		<i>Caluromys lanatus</i>	--	Ob	Bd	Preocupación menor
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus*</i>	Perezoso	Ent	Bi*	Preocupación menor
	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso	Re	Bd, Bo	Preocupación menor
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Osito hormiguero	Ob, Ca	Bd, Pa	Preocupación menor
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Gurre, Armadillo	Hu, Ca	Bd, Bo, P	Preocupación menor
		<i>Cabassous centralis</i>	Gurre cola de trapo	Hu	Bd, P	Casi amenazada
Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Mono maicero, cariblanco	Ob, Au	Bd, Cu, Bo	Casi amenazada
		<i>Saguinus leucopus</i>	Titi, Tistis	Ob	Bb, Bo, Bi	En peligro
	Atelidae	<i>Ateles hybridus</i>	Mono araña	Ob, Au	Bd, Bo, Bi	Peligro Crítico
		<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador	Ob, Au	Bd, Bo, Bi, Br	Preocupación menor
	Aotidae	<i>Aotus griseimembra</i>	Marteja	Ob	Bd, Bo, Bi, Pa	Vulnerable
Carnívora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Leoncillo, Lion, Puma	Ob, Hu, Ca	Bd, Bo	Casi Amenazada
		<i>Puma yagouaroundi*</i>	Gato cervantes	Ent	Bd	Preocupación menor
		<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Hu	Bd, P	Casi Amenazada
		<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	Ob, Hu, Ca	Bd	Casi Amenazada
		<i>Panthera onca</i>	Tigre	Au, Hu	Bd, Bo	Vulnerable
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Perro lobo	Ob, Hu, Ca	Bd, Bo, P, Bi	Preocupación menor

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN LOCAL	TIPO DE REGISTRO	COBERTURA	CATEGORÍA DE AMENAZA según UICN
Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Zorro collarejo, guache	Ob, Hu, Ca	Bd, Bi, P, Cu	Preocupación menor
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	Hu, Ex	C, Ci	Vulnerable
		<i>Galictis vittata</i> *	Zorrito	Ent	Bd*	Preocupación menor
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Zorra patona	Hu, Ca, Ex	Bd, P, Pa, C	Preocupación menor
		<i>Potos flavus</i>	Comadreja,	ob	Bd	Preocupación menor
Rodentia	Sciuridae	<i>Microsciurus sp. *</i>	Cusquita	Ent	Bd*	Preocupación menor
		<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	Ob, Ca	Pa, Bo, Bd, Cu	Preocupación menor
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	Hu, Ca	Bd	Preocupación menor
	Caviidae	<i>Hydrochoerus ithsmius</i>	Yulo, Chigüiro	Ob, Hu	Bi, Ci, C	Datos Deficientes
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guagua	Hu, Ca	Bd	Preocupación menor
	Erethizontidae	<i>Coendou sp. *</i>	Erizo	Ent	Bd*	Preocupación menor
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i> *	Manatí	Ent	Ci*	Vulnerable
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado	Hu	Bd	Datos insuficientes
	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i> *	Puerco de monte, Careto	Ent	Bi, Bd*	Casi amenazada (Sin categoría Nacional)
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Cajuche	Ob, Hu, Ca	Bd, Bo, Pa, Cu	Preocupación menor
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i> *	Danta	Ent	Bd*	Vulnerable

Tipo de registro. **Hu:** Huellas; **Ob:** Observación directa; **Au:** Detección auditiva; **Ca:** Cámara automática; **Ex:** Excreta; **Ent:** Entrevista; **Re:** Restos del animal. Cobertura. **Bd:** Bosque denso; **Bi:** Bosque inundable; **Bo:** Borde de bosque; **Br:** Bosque ripario; **Ci:** Ciénaga; **P:** Potrero; **Pa:** Potrero arbolado; **Cu:** Cultivos mixtos, **C:** caños. * Registros por entrevistas.



Foto 7. Mono araña *Ateles hybridus*, especie en Peligro Crítico. AA. Por: Andrés Aponte



Foto 8. Marteja *Aotus griseimbra*, especie Vulnerable. Por: J M Martínez



Foto 9. Huella de jaguar en camino a Javas



Foto10. Piel de Jaguar en Hacienda Rancho Verde, 2008. Por: Andrés Arias

Tabla 4.2. Especies en alguna categoría de amenaza a nivel nacional

ESPECIE	NOMBRE COMÚN LOCAL	CATEGORÍA DE AMENAZA según UICN
<i>Ateles hybridus</i>	Mono araña	Peligro Crítico
<i>Tapirus terrestris colombianus</i>	Danta	Peligro Crítico
<i>Saguinus leucopus</i>	Titi, Tistis	En peligro
<i>Aotus griseimembra</i>	Marteja	Vulnerable
<i>Panthera onca</i>	Tigre	Vulnerable
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	Vulnerable
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	Vulnerable

En el caso particular de la danta, *T. terrestris*, es una especie ampliamente distribuida, para la cual se conocen varias subespecies. La correspondiente al norte de Colombia, *T. terrestris colombianus*, se categoriza como en Peligro Crítico y se ha considerado extinta en la región de Magdalena Medio. Esta especie aun es registrada en zonas como el nordeste de Antioquia o sur de Bolívar (Serranía de San Lucas) y algunos individuos pueden dispersarse hacia los bosques del área de estudio (Arias-Alzate *et al.*, 2009). El registro más reciente de esta especie en el área fue un evento de cacería de una hembra con cría en una de las fincas cercanas hace aproximadamente dos años, según lo relatado por Julio Marín. Lo anterior sugiere que en la región no se encuentra una población de esta especie, pero si individuos que pueden llegar por dispersión de las regiones mencionadas.

Las especies pertenecientes a la categoría “Casi Amenazada” (tabla 4.3), son especies que han sido afectadas a lo largo de su rango de distribución por su cacería (por la piel, por la carne, para mascotas o por conflicto) y por la transformación del bosque a sistemas agropecuarios, especialmente en la región del Magdalena Medio, donde la mayoría de los bosques originales han sido transformados en extensos potreros para ganadería (Etter *et al.*, 2006). Esta situación sugiere que las poblaciones a nivel regional estén en una categoría de amenaza mayor, por lo que deben incluirse como objetos de conservación en el área de estudio.

Tabla 4.3. Especies categorizadas como Casi Amenazada

ESPECIE	NOMBRE COMÚN LOCAL	CATEGORÍA DE AMENAZA según UICN
<i>Cebus albifrons</i>	Mono maicero, cariblanco	Casi amenazada
<i>Puma concolor</i>	Leoncillo, Lion, Puma	Casi Amenazada
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Casi Amenazada
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	Casi Amenazada
<i>Tayassu pecari</i>	Careto	Casi amenazada
<i>Cabassus centralis</i>	Gurre coletrapo	Casi amenazada

La especie Pecarí labiado (“Careto”), *T. pecari*, por ejemplo, es una especie considerada como extinta en la región (Reina-Hurtado, *et al.* 2008), no obstante esta especie no ha sido evaluada en el país y no existe información sobre sus poblaciones. En este trabajo fue reconocida por algunas de las personas entrevistadas, y aunque no hacen referencia a ella en las Haciendas Pampas o Javas, si la ubican en los bosques inundables de fincas cercanas. La personas entrevistadas hacen referencia a una especie más grande que la Cajuche (*P. tajacu*), con grupos más numerosos pero más escasos, lo cual coincide con la historia natural de Pecarí labiado (Emmons y Feer, 1999). Durante una visita realizada por el autor de este capítulo en el año 2008 a la finca El Taladro (6°42’19’’ N 74°15’43’’ W), a 6 km de distancia del área de estudio, se encontraron unas huellas que pueden corresponder a tal especie, dada su forma y tamaño (foto 11). Esta información (entrevistas y rastros) sugieren una presencia del pecarí de labio en la zona y pueden corresponder a los últimos grupos existentes en el Magdalena Medio. Aunque estos grupos son muy numerosos, la tasa de encuentros generalmente es muy baja ya que son considerados raros (Lopes y Ferrari, 2000; Peres, 1996).



Foto 11. Huella presumiblemente de *T. pecari* en la finca el Taladro. 2008.

Especies de importancia cinegética

De las especies registradas, y de acuerdo a las entrevistas realizadas, la de mayor importancia por su uso directo es el Cajuche, *P. tajacu*, y en segunda instancia el Yulo, *H. ithsmius* (fotos 12 y 13). Estas especies son cazadas por los habitantes locales como complemento a su dieta, mas no como fuente principal de proteína. Las observaciones y registros sugieren que ambas especies son abundantes el área de estudio (ver adelante), la primera asociada a bosque denso y la segunda a la vegetación de ciénaga y bosques inundables cercanos. Estas especies son cazadas con el uso de escopetas y son especies en las que se invierte poco esfuerzo por sus hábitos diurnos y grupales y además porque se encuentran cerca a los sitios de vivienda. La guagua (*C. paca*) es una especie eventualmente cazada pero con una menor frecuencia, aunque es abundante en los bosques puede ser una especie más difícil de obtener por sus hábitos nocturnos y solitarios.

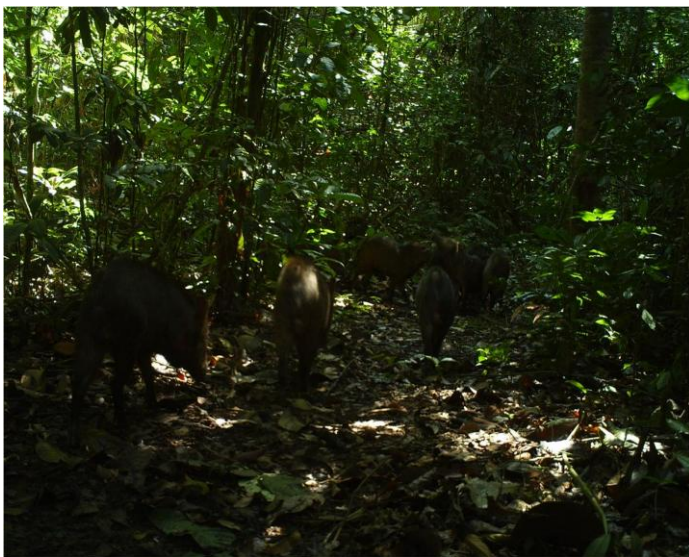


Foto 12. Grupo de Cajuches en cámara automática



Foto 13. Huella de Chigüiro

En la región se caza con frecuencia al mono araña, *A. hybridus*, para uso medicinal (Sánchez-Londoño, 2007), sin embargo no se presenta esta práctica en el sitio de estudio ni se observó la utilización de algún otro primate como mascota, lo cual también es frecuente en la región.

Aunque se registró la presencia de los dos grandes felinos, Jaguar y Puma, en los bosques de las haciendas, estos no han causado conflicto en ganado en este sitio en particular. No obstante en la región y fincas cercanas sí se ha registrado en los últimos años la cacería de Jaguares por parte de los pobladores locales con el argumento de controlar ataques sobre el ganado, aunque su efecto sobre el mismo no ha sido cuantificado o valorado (Sánchez-Londoño, *et al.*, 2011). Aparentemente, el Puma genera pocos eventos de conflicto en la zona de estudio a pesar de presencia frecuente (Botero-Cañola, 2011). La ausencia de eventos de conflicto sobre el ganado en el sitio de estudio, puede estar relacionado con la abundancia de las presas naturales en y con la aparente baja actividad de cacería en las haciendas. Una abundancia alta de presas naturales puede prevenir en un alto porcentaje el ataque sobre ganado y otras especies domésticas.

Abundancia relativa y estructura del ensamblaje de mamíferos.

En la tabla 4.4 se presenta el índice de abundancia relativo calculado para cada especie, mientras que en la figura 1 se presenta la abundancia relativa teniendo en cuenta los diferentes métodos de registro, los cuales se pueden considerar como complementarios para mamíferos medianos y grandes (Rudran *et al.*, 1996).

En los bosques húmedos tropicales de América la generalidad es los artiodáctilos (*Pecari spp*, *Mazama spp*), las dantas (*Tapirus spp*) y los atelinos (*Alouatta spp*, *Ateles spp*,) conforman un pequeño grupo de especies que comprenden gran parte de la biomasa del ensamblaje de mamíferos en bosques sin cacería, por lo tanto sus abundancias son indicadoras del estado faunístico de un área de interés (Peres, 2000). No obstante en términos relativos estas especies,

generalmente herbívoras y frugívoras, son menos abundantes que las especies de menor tamaño con los mismos hábitos alimenticios, como Guaguas, Ñeques y Perezosos (Robinson y Redford, 1986).

Para este estudio las especies más abundantes fueron el Ñeque, el Cajucho, los primates en su conjunto y la guagua (fotos 14 y 15). Esto sugiere una composición del ensamblaje de mamíferos cercano al esperado, no obstante se destaca la muy baja abundancia de la Danta debido a su casi extinción posiblemente por su cacería y fragmentación del bosque primario la región (Arias-Alzate *et al.*, 2009) y así mismo es importante la baja abundancia del Venado. Esta especie es común en los bosques tropicales de tierras bajas, no obstante es una especie esquiva e inconspicua, pero la cacería como la fragmentación pueden diezmar sus poblaciones (Wainwright, 2002). Los venados del género *Mazana*, se consideran como una de las presas principales del Puma (Estrada, 2008; Novack *et al* (2005), el cual fue abundante en los registros y por lo tanto esta ha podido tener un efecto sobre la población de venados.

Tabla 4.4. Índices de abundancia relativa para cada especie registrada.

ESPECIE	# Registros/Total registros	# Registros/10 horas
<i>D. punctata</i>	0.250	0.149
<i>P. tajacu</i>	0.146	0.087
<i>A. seniculus</i>	0.096	0.057
<i>A. hybridus</i>	0.087	0.052
<i>S. leucopus</i>	0.045	0.027
<i>A. griseimembra</i>	0.042	0.025
<i>C. paca</i>	0.037	0.022
<i>D. novemcinctus</i>	0.034	0.020
<i>C. albifrons</i>	0.034	0.020
<i>D. marsupialis</i>	0.031	0.018
<i>P. crancivorous</i>	0.028	0.017
<i>S. granatensis</i>	0.025	0.015
<i>L. pardalis</i>	0.022	0.013
<i>C. thous</i>	0.020	0.012
<i>P. concolor</i>	0.020	0.012
<i>E. barbara</i>	0.014	0.008
<i>H. isthmus</i>	0.011	0.007
<i>P. onca</i>	0.008	0.005
<i>M. americana</i>	0.008	0.005
<i>C. lanatus</i>	0.006	0.003
<i>L. wiedii</i>	0.006	0.003
<i>L. longicaudis</i>	0.006	0.003
<i>C. centralis</i>	0.006	0.003
<i>T. mexicana</i>	0.006	0.003
<i>P. flavus</i>	0.003	0.002
<i>C. hoffmanni</i>	0.003	0.002

Figura 4.1. Abundancia de cada especie. Número de registros con cada método de muestreo.

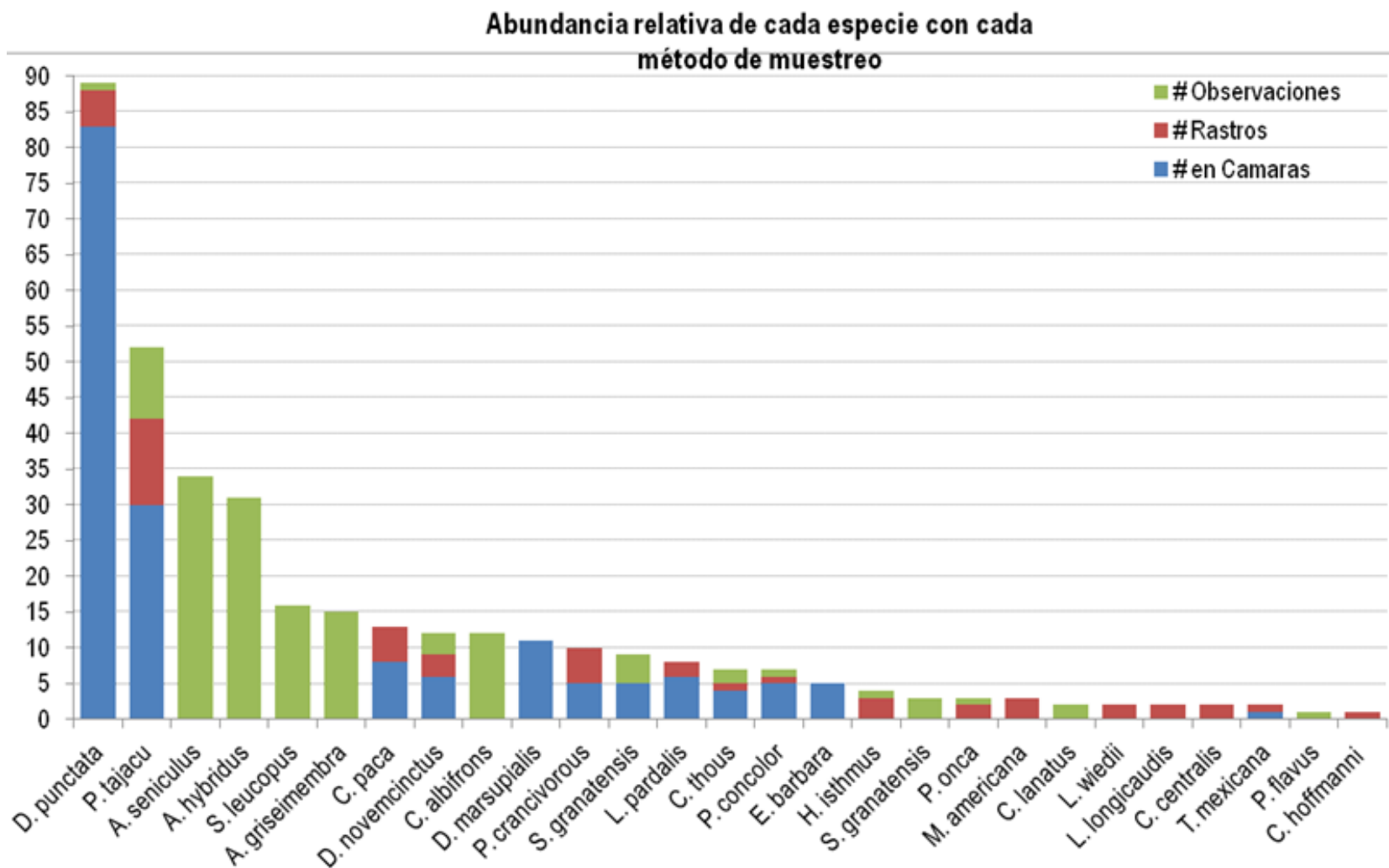




Foto 14. Guagua en cámara automática



Foto 15. Ñeque en cámara automática

Por otro lado, los pecaríes (Cajuches) se consideran como la principal presa del jaguar a lo largo de su rango de distribución (Crawshaw y Quigley. 2002; Estrada, 2008). Aunque se registró la presencia, al menos temporal, del jaguar en el sitio de estudio, la población de esta especie en la región ha sido muy diezmada, por la disminución de sus presas y por su cacería como método de control ante el conflicto con el ganado (Arias-Alzate, *et al.*, *en prensa*). Así, una baja densidad o ausencia temporal de jaguares en algunos fragmentos podría traducirse en un aumento en la abundancia de los pecaríes. En este trabajo la abundancia relativa de los cajuches fue de las más altas para los mamíferos terrestres (tabla 4.4, figura 1) (fotos 16 y 17).



Foto 15. Cajuches en cámara automática



Foto 16. Huellas de Cajuche

Las especies de primates fueron las más registradas en su conjunto (figura 4) (fotos 17 a 20). Las especies más abundantes corresponden a las especies de mayor tamaño, Aulladores y Monos Arañas lo cual sugiere que en términos de composición este grupo se encuentra bien conservado en el sitio de estudio, ya que cuando existen densidades bajas de estas especies, por efectos de cacería por ejemplo, las especies pequeñas aumentan su abundancia cambiando la conformación del ensamblaje de especies (Peres y Dolman, 2000). Los grupos de Monos araña (10 grupos registrados) tuvieron un tamaño promedio de 3,3 individuos. Para esta especie se han calculado en localidades cercanas, densidades de entre 11 y 17 individuos km² manteniendo un tamaño de grupo igual (Defler, 2010). Como en el sitio no se observó cacería sobre esta especie, los bosques densos (12 km² aprox.) podrían contener una población alrededor de 140 a 200 individuos haciendo una extrapolación ligera a partir de las densidades reportadas. No obstante los bosques inundables en donde también se encuentra la especie pueden tener una densidad diferente que debe ser evaluada. Estas inferencias pueden reflejar el estado general de la población de monos araña en el sitio de estudio, pero se basan en solo unas pocas observaciones y deben ser confirmadas mediante un estudio específico de los primates presentes. Los aulladores son abundantes en sitios con poca cacería y pueden presentarse en diferentes tipos de coberturas vegetales incluso en pequeños fragmentos y bosques de galería (Defler, 2010). Generalmente su abundancia es mayor en las planicies inundadas por ríos ya que los bosques son más productivos y su condición folívora se ve favorecida (Emmons, 1984). Las demás especies de primates, Maiceros, Tistís y Martejas se registraron en diferentes coberturas (tabla 4.1), lo cual era lo esperado para estas especies que se consideran como generalistas en términos de alimento como de condiciones de la vegetación (Defler, 2010).

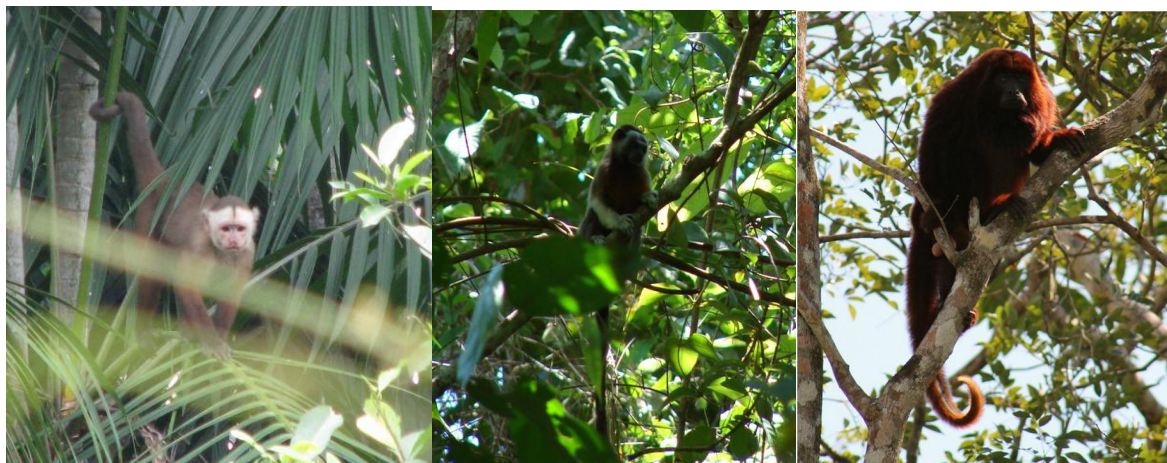


Foto 17. Cariblanco (*C. albifrons*)

Foto 18. Tistís (*S. leucopus*)

Foto 19. Aullador (*A. seniculus*)

Por: J M Martínez

Este sitio de estudio es ideal para obtener una mayor información ecológica sobre el ensamble de primates, por ejemplo, la especie *S. leucopus* ha sido considerada como una especie numerosa en otras localidades de su área de distribución, con densidades que van de 37 a 150 ind/km² (Roncancio *et al.* 2011) no obstante estas altas abundancias corresponden a localidades donde no se encuentran todas las especies de primates del Magdalena Medio, mientras que en el presente estudio, la abundancia del tistís, *S. leucopus*, no parece ser tan alta según lo sugieren las

observaciones hechas (tabla 4.4). Es así como procesos ecológicos pueden ser mejor estudiados en el ensamblaje de especies en áreas como los bosques de la región del río San Bartolo y Barbacoas los cuales poseen una combinación única de especies en el país, muy restringida espacialmente por la pérdida de los bosques del Magdalena Medio, que incluyen una especie endémica (el Tití- *S. leucopus*) y una casi endémica (Mono Araña- *A. hybridus*).

La presencia de las dos especies de grandes felinos puede indicar que aun el área es un sitio importante para la conservación de sus poblaciones en la región (fotos 20 y 21). Aunque estas especies utilizan áreas del orden de 30 a 50 km² en bosques tropicales (Ceballos *et al.*, 2002; Núñez *et al.*, 2002), fragmentos con presas suficientes pueden ofrecer tanto cobertura como presas suficientes para animales que se dispersan o que habitan en un área donde existen un conjunto importante de fragmentos del hábitat. Como se mencionó anteriormente, las principales presas de Jaguares y Pumas son los cajuches y venados respectivamente, pero las Guaguas, Chigüiros, Babillas, Perezosos y Tortugas son presas frecuentes de estos dos felinos (Leite *et al.*, 2002; Novack *et al.*, 2005).



Fotos 20 y 21. Pumas en cámaras automáticas

El número de especies y la abundancia relativa de los meso-carnívoros fue lo esperado, ya que los Mapaches, Tigrillos, Zorros, nutrias y Tairas son especies comunes en bosque húmedos de tierras bajas (fotos 22 y 23), incluso en bosques fragmentados e intervenidos pero también es usual encontrarlos en otro tipo de coberturas como potreros arbolados (Emmons y Feer, 1999; Wainwright, 2002). En este trabajo se registraron 9 especies de carnívoros medianos (tabla 4.1), lo cual convierte este grupo en el de mayor riqueza dentro de los mamíferos medianos y grandes. Es de resaltar en este grupo de especies la ausencia de Cusumbos (*N. nasua*) en la zona. Como se mencionó anteriormente no se registraron en el muestreo y según las entrevistas esta especie no se distribuye en el sitio.

Los carnívoros medianos son un componente importante en la comunidad biológica por su diversidad de especies y hábitos y aunque no son depredadores top, ya que la mayoría de estas especies pueden ser depredadas por carnívoros mayores como el Jaguar, si son especies que pueden regular la dinámica de otras poblaciones de vertebrados como roedores pequeños y grandes, aves, reptiles, peces, crustáceos y anfibios (Nowak, 2005). Así mismo la ausencia de los depredadores grandes como Jaguares y Pumas, en un sitio en particular, puede liberar espacio y biomasa que es aprovechada por los carnívoros de menor tamaño, y su abundancia puede aumentar causando un efecto negativo sobre otros vertebrados.



Foto 21. Tigrillo (*L. pardalis*) en cámara automática



Foto 22. Zorro collarejo (*E. barbara*)

En el caso de las especies asociadas a los cuerpos de agua como Manatí, Nutrias y Chigüiros, se obtuvieron muy pocos registros, sin embargo no puede hablarse de una baja abundancia de estas especies en el áreas de la Hacienda Javas, esta situación debe ser evaluada puesto que el esfuerzo de muestreo en las orillas y espejo de agua fue mínimo (5 horas de búsqueda de rastros y avistamientos) (foto 23). Las personas entrevistadas califican al Chigüiro como una especie abundante en este sitio y en visitas pasadas a la zona por parte del autor de este capítulo se han observado grupos de varios individuos de Chigüiros en los alrededores de la ciénaga, tanto en la orilla como en la vegetación alta cercana (foto 24). Por el contrario, el Manatí es una especie calificada por los habitantes locales como escasa y rara de observar y por lo tanto es difícil concluir sobre esta especie en particular.

Especies por coberturas

La mayoría de las especies fueron registradas en el bosque denso y en los bordes de la misma, con excepción de las asociadas a caños y a la ciénaga (Chigüiro, Nutria y Manatí). El bosque inundable presentó un número menor de especies presentes como se muestra en la figura 2, no obstante el muestreo en estos bajos se dificulta por el suelo inundado y la vegetación espinosa. Sin embargo

todas las especies de primates se registraron en este tipo de cobertura (ver tabla 4.1) y el Perezoso de tres uñas (*B. variegatus*) se registró solo para este tipo de cobertura.

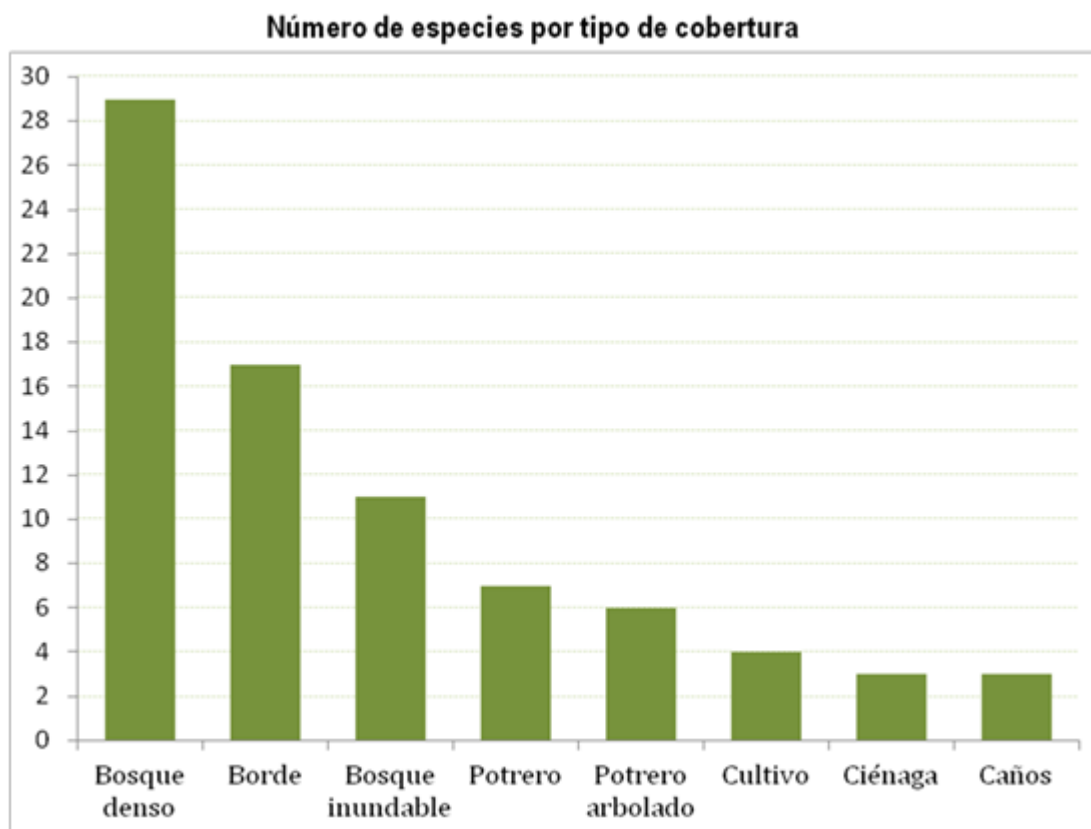


Foto 23. Huellas de Nutria (*L. longicaudis*) Foto 24. Chigüiros (*H. ithsmius*), año 2008.

La variedad en hábitos, tamaños y formas de los grupos de mamíferos registrados pueden ser reflejo de la heterogeneidad espacial que aún persiste en el área de estudio. En cada tipo de cobertura se pudieron observar diferentes tipos de condiciones microclimáticas y de estructura de la vegetación (ver capítulo de vegetación). La heterogeneidad de las coberturas puede reflejarse en la riqueza de especies encontrada pues permite a varias especies utilizar mayor cantidad de recursos (Cuaron 2000). Esto fue evidente en las especies de primates, especialmente Martejas, Tisitís y Aulladores así como en los zorros y perros lobo que son bastante generalistas en su dieta (Wainwright, 2002). Las coberturas boscosas son las más utilizadas por un mayor número de especies de mamíferos medianos y grandes. Especies como armadillos, guaguas, y ñeques no fueron registradas en la áreas de bosque inundable, posiblemente porque estas especies necesitan de suelo firme para su refugio y forrajeo (tabla 4.1).

Los potreros arbolados pueden facilitar la presencia y uso de algunas especies de mamíferos, especialmente si estos se encuentran cerca a los bordes de los bosques. En este trabajo se registraron 10 especies en los potreros y potreros arbolados (tabla 4.1), sin embargo especies como la Guagua, Ñeque, Venado, Mono Araña, son especies exclusivas del bosque por lo que la implementación de pequeños corredores estructurales pueden aumentar la calidad del hábitat para este grupo de especies.

Figura 4.2. Número de especies registradas en cada tipo de cobertura.



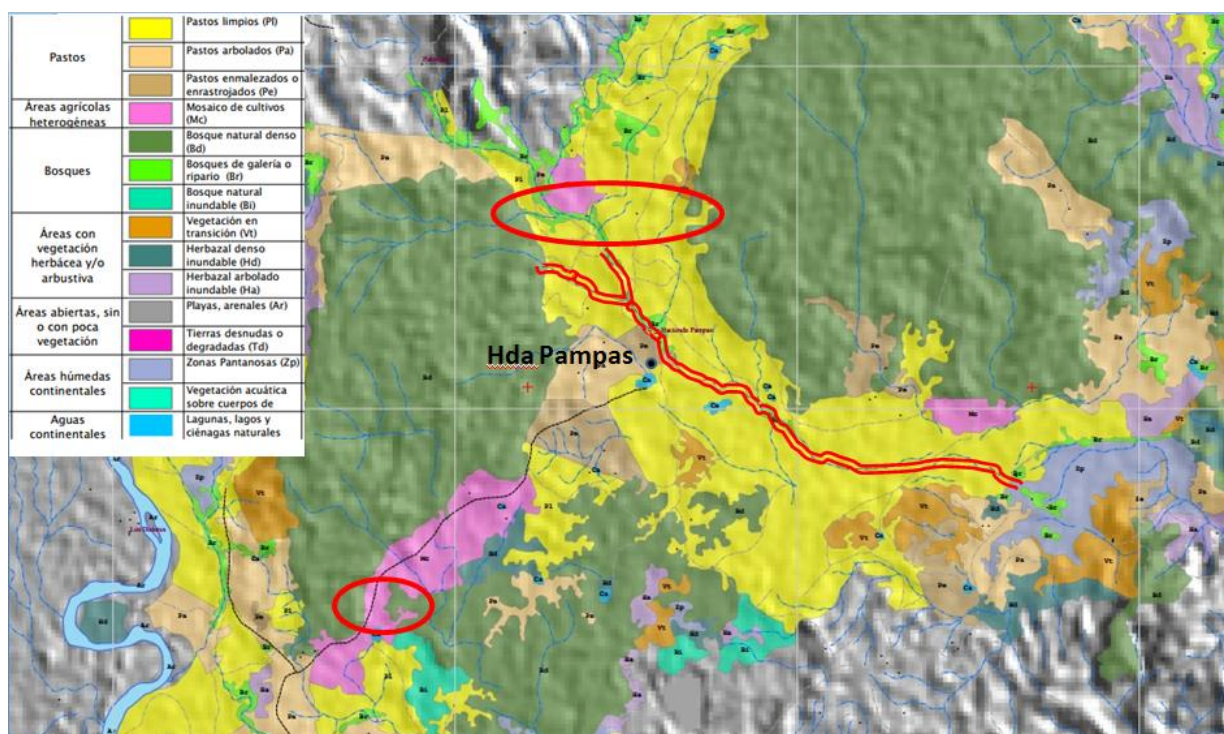
PROPUESTAS DE MANEJO

La principal propuesta de manejo que permitiría aumentar la probabilidad de persistencia de varias especies de mamíferos en la zona es la de conectar los principales fragmentos boscosos. La utilización de especies maderables de un rápido crecimiento puede ser una alternativa que permita no solo la conectividad para muchas especies si no también el poder aprovechar de manera comercial la madera cultivada. Algunas prácticas de sistemas silvopastoriles también pueden facilitar la conectividad para especies habitantes del dosel del bosque como primates, perezosos y tamandúas y permiten a los mamíferos terrestres tener mayor cobertura de escape y de forrajeo, lo que facilitaría su dispersión entre fragmentos a la vez que se continúa con la actividad productiva de las haciendas. La conectividad entre estas áreas también se puede llevar a cabo mediante el simple abandono de algunos potreros, permitiendo que la regeneración natural eventualmente conecte de manera estructural los bosques. Se proponen dos sitios para lograr la conectividad estructural de los principales fragmentos boscosos (mapa 2). El primero de ellos se encuentra sobre el camino San Bartolo y Pampas, a la altura del potrero denominado “Ágata” de 15 ha. En este sitio se puede generar la conexión entre el bosque de la Hacienda San Bartolo con los Bosques Inundables cercanos. El segundo sitio corresponde a los potreros de la Hacienda

Pampas alrededor del denominado “Jordania”. Este sector conectaría los bosques de Pampas y Javas aprovechando algunos pequeños fragmentos boscosos, potreros arbolados y el bosque de galería que aún existe en la quebrada Marliza.

De igual manera se propone realizar una reforestación, ya sea con especies nativas o con especies maderables a lo largo de la quebrada (o caño) Marliza (mapa 2), el cual en gran parte de su recorrido no posee bosque de galería. La conformación de un bosque ripario en este caño aumentaría la disponibilidad de recursos y de conectividad de algunas especies (ver tabla 4.1) con los bosques inundables en la parte sur de la hacienda. Así mismo generará una protección al curso de agua que es importante para la actividad productiva de la hacienda.

Mapa 2. Áreas propuestas (en rojo) para generar conectividad entre los bosques.



Teniendo en cuenta la ubicación, estado general de los bosques y demás coberturas vegetales y cuerpos de agua, así como de la infraestructura que presentan las haciendas, es un sitio en el que se pueden llevar a cabo actividades propias de investigación a mediano y largo plazo, prácticas académicas, así como actividades de ecoturismo. Existen en el sitio ecosistemas y especies de interés académico, así como especies endémicas como el tistís y especies carismáticas como los primates, pumas, tigrillos y manatíes que podrían atraer la atención de observadores y fotógrafos de vida silvestre. El mantenimiento de infraestructura adecuada para estas actividades (alojamientos, senderos, plataformas de observación) conformaría un escenario adecuado para una actividad económica alternativa en las haciendas que se complementaría con la actividad ganadera pero también con los objetivos de una reserva de la Sociedad Civil.

De acuerdo a las observaciones y registros durante este trabajo de las especies de felinos, que son potencialmente predadores sobre el ganado, se recomienda ubicar el ganado adulto en los potreros más cerca de los fragmentos de bosque mientras que se debe disponer los terneros en los potreros menos vulnerables y en lo posible cerca de los sitios más frecuentados por los trabajadores. De ser necesario se pueden implementar las cercas eléctricas principalmente alrededor de los potreros de levante, los cuales deben estar ubicados lejos de los fragmentos de bosque, para evitar depredación por parte de Jaguares o Pumas (Polisar *et al.*, 2003; Hoogsteijn y Hoogsteijn, 2008).

En lo posible evitar que el ganado entre y permanezca cerca de los fragmentos de bosque, principalmente en las horas de la noche, ya que los felinos son más activos durante estas horas y en algunos sitios se encontraron huellas del ganado junto con huellas de Puma y de Jaguar en los bordes de los bosques. El ingreso del ganado a los bosques debe ser motivado por la búsqueda de sombra en las horas calurosas, especialmente en la época seca. Por lo tanto la siembra de árboles de sombra, podrían evitar el ingreso del ganado a los bosques y disminuir la probabilidad de depredación por parte de los grandes felinos.

REFERENCIAS

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández Camacho Y. Muñoz-Saba. 2000. Mamíferos (Synapsida:Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(1):43-75.

Ancrenaz, M., Andrew J. Hearn, Joanna Ross, Rahel Sollmann y Andreas Wilting. 2012. Handbook for wildlife monitoring using camera-traps. BBEC II Secretariat. Sabah, Malaysia.

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México, A.C. Xalapa, Veracruz. México. 212pp.

Arias-Alzate, A., Botero-Cañola, S., Sánchez-Londoño, J. D., Mancera, N y Solari, S. 2011. Primeros videos de Jaguar (*Panthera onca*) con cámaras automáticas en el nororiente de Antioquia (Colombia) y evidencias de una posible población en la región. *Revista Latinoamericana de Conservación*. Vol. 2 (1): 28 – 44.

Arias-Alzate, A., Palacio, A., y Muñoz-Durán, J. 2009. Nuevos registros de distribución y oferta de hábitat de la danta colombiana (*Tapirus terrestris colombianus*) en las tierras bajas del norte de la Cordillera Central (Colombia). *Mastozoología Neotropical*. 16(1):19-25.

Arias-Alzate, A., S. Botero-Cañola, J.D. Sánchez-Londoño, & S. Solari. En prensa. Presencia de felinos y evidencias de conflicto con humanos en tres regiones de Antioquia. Páginas XX-XX en: Payán Garrido E. & C. Castaño-Urbe. *Grandes Felinos de Colombia*, Vol. I. Panthera Colombia. Conservación Internacional. Fundación Herencia Ambiental Caribe. Cat Specialist Group UICN/SSC.

Botero-Coñala, S. 2011. Aproximación a la distribución del jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) en el Magdalena Medio Antioqueño, con revisión del estado de amenaza y de los métodos empleados. Tesis de Grado. Instituto de Biología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Caicedo-Herrera, D., Trujillo, F., Rodríguez, C. y Rivera, M. 2005. Programa Nacional de Manejo y Conservación de Manatíes en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Fundación Omacha. Bogotá, Colombia. 176 pp.

Ceballos, G., Chávez, C., Rivera, A. y Manterola, C. 2002. Tamaño poblacional y conservación del jaguar en la reserva de la biosfera de Calakmul, Campeche, México. En: Medellín, R. A., C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E.W. Sanderson, y A. Taber. Compiladores. El Jaguar en el nuevo milenio. Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society. México D. F., México.

Crawshaw P. y H. Quigley. 2002. Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. Pp. 223-236. En: Medellín, R. A., C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E.W. Sanderson, y A. Taber. Compiladores. El Jaguar en el nuevo milenio. Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society. México D. F., México.

Cuarón, A.D. 2000. Effects of Land-Cover Changes on Mammals in a Neotropical Region: A modeling Approach. *Conservation Biology*, 4:1676-1692.

Cuartas, A.C., Muñoz, A. 2003. Lista de los Mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Antioquia, Colombia, *Biota Colombiana* 4(1), pp 65-78.

Defler, T. 2010. Historia natural de los primates colombianos. Conservación Internacional y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 609 Pp.

Defler, T., Rodríguez-Maecha, J., Hernández-Camacho, J. 2003. Conservation priorities for Colombian Primates. *Prim. Conser.* 19: 10-18.

Deflet, T., Palacios, E y Rodríguez-Mahecha, J.V. 2006.- Marimonda del Magdalena, *Ateles hybridus*: 96-99 (en) Rodríguez-M., J.V., Alberico, M., Mrujillo, F. Jorgenson, J. (eds.) Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie de libros rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.

Emmons LH. 1984. Geographic variations in densities and diversities in non-flyin mammals in Amazonia. *Biotropica*. 6 (3). Pp 210-222.

Emmons, L. H. & F. Feer. 1999. Neotropical Rainforest Mammals, a Field Guide. Segunda edición. The University of Chicago Press. Chicago. 307 pp.

Estrada, C. 2008. Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva maya, Centroamérica. *Revista mexicana de mastozoología*. 12:113-130.

Etter A., Clive McAlpine, Kerrie Wilson, Stuart Phinn y Hugh Possingham. 2006. Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 114 (2006) 369–386.

Hoogesteijn R. & A. Hoogesteijn. 2008. Conflicts between cattle ranching and large predators in Venezuela. *Oryx* 42(1): 132–138

Leite M.R., Boulhosa R.L., Galvão F. y Cullen Jr L. 2002. Conservación del jaguar en las áreas protegidas del bosque atlántico de la costa de Brasil. Pp 25-42. En: Medellín, R. A., C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E.W. Sanderson, y A. Taber. Compiladores. El Jaguar en el nuevo milenio. Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society. México D. F., México.

Maffei, L., E. Cuellar, & A. Noss .2002. Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 11: 55-65.

Morales-Jimenez A.L., Vejarano S., Rodriguez C.L. y Ospina O. 2008. *Programa Nacional para la conservación de la especie Endémica de Colombia titi gris (Saguinus leucopus)*. Bogotá.

Morales-Jiménez, A.L., Link, A. y Stevenson, P. 2008. *Saguinus leucopus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. Página Web: <http://www.iucnredlist.org>. Consultada el 08 de febrero de 2013.

Novack, A., Main, M., Sunquist, M. y Labisky F. 2005. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of zoology*. 267: Pp 167-178.

Nowak, R. 2005. Walker's Carnivores of the World. The Johns Hopkins University Press. 309 Pp.

Peres C.A. 1996. Populationsstatus of whited-lipped *Tayassu pecari* and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and un hunted amazonianforests. *Biological Conservation*. 77. Pp 115-123.

Peres, C.A. 2000. Evaluating the impact and sustainability of hunting at multiple Amazon forest sites. In Robinson JG and Bennett EL editors. *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. New York: Columbia University Press. pp. 31-57.

Peres, C.A., Dolman, P. 2000. Density compensation in neotropical communities: evidence from 56 hunted and nonhunted Amazonian forest of varying productivity. *Oecologia*. 122. pp 175-189.

Polisar J., I. Maxit, D. Scognamillo, L. Farrell, M.E. Sunquist & J.F. Eisenberg. 2003. Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. *Biological Conservation* 109: 297-310.

Rabinowitz A & Zeller KA. 2010. A range-wide model of landscape connectivity for the jaguar, *Panthera onca*. *Biological Conservation* 143: 939–945.

Reyna-Hurtado, R., Taber, A., Altrichter, M., Fragoso, J., Keuroghlian, A. & Beck, H. 2008. *Tayassu pecari*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>

Robinson JG, KH Redford. 1986. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. *The American Naturalist*. 128 (5). Pp 655-680.

Rodriguez-Maecha, J., Alberico, M., Trujillo, F y Jorgenson, J. Eds. 2006. Libro Rojo de Mamíferos de Colombia. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.

Roncancio, N., Rojas, W. y Defler, T. 2011. Densidad poblacional de *Saguinus leucopus* en remanentes de bosque con diferentes características físicas y biológicas. *Mastozoología Neotropical*, 18(1):105-117.

Rudran, R., Kunz, T., Southwell, Jarman, P y Smith A. 1996. Observational Techniques for Nonvolant Mammals. En: Wilson, D., Cole, F., Nichols, J., Rudran, R y Foster, M. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press.

Sánchez-Londoño, J.D. 2007. Presencia actual de las especies de primates de la jurisdicción de CORANTIOQUIA y sus amenazas potenciales. Informe Final. CORANTIOQUIA.

Sánchez-Londoño, J.D., Ariaz-Alzate, A., Botero, S y Solari, S. 2011. Seguimiento del estado de las poblaciones de grandes felinos, así como la interacción de estos con los pobladores y sus actividades productivas en el Magdalena Medio antioqueño. Informe Final. CORANTIOQUIA.

Trujillo, F., Arcila, D., D., 2006.- Nutria neotropical *Lontra longicaudis*: 249-254 (en) Rodríguez-M., J.V., Alberico, M., Mrujillo, F. Jorgenson, J. (eds.) Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie de libros rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.

Wainwright M. 2002. *The Natural History of Costa Rican Mammals*. A Zona Tropical Publication. Miami.

Wilson, D., F. Russell Cole, James D. Nichols, Rasanayagam Rudran & Mercedes S. Foster. 1996. (eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*.

www.iucnredlist.org. Visitado febrero 10 de 2013.

APÉNDICE 5 - CARACTERIZACIÓN MIRMECOLÓGICA DE LAS FINCAS SAN BARTOLO, PAMPAS Y JAVAS EN DIFERENTES ELEMENTOS DEL PAISAJE

Biólogo Rafael Andrés Achury MSc

INTRODUCCIÓN

El bosque húmedo tropical se caracteriza por ser uno de los ecosistemas con mayor complejidad estructural, estratificación y diversidad de especies en el mundo (Etter 1998). En Colombia estos bosques se ubican en zonas por debajo de los 1000 m de altitud y están ampliamente extendidos en las llanuras de la Amazonía, la región Pacífica y algunos remanentes en las laderas bajas de las cordilleras y a lo largo del río Magdalena (OPEPA 2013). El paisaje del Magdalena medio comprendía principalmente selvas húmedas de tierras bajas, bosques premontanos en las estribaciones de las cordilleras Central y Oriental, y bosques ribereños a lo largo de los ríos y ciénagas (Etter 1998). La principal causa de destrucción de los ecosistemas boscosos en los valles y las planicies interandinas ha sido la ampliación de la frontera agrícola y ganadera. La cuenca media del río Magdalena no ha estado ajena a esta problemática ambiental, intensificada por la explotación inadecuada de los recursos naturales, cuyos resultados a mediano y largo plazo permiten la creación de escenarios de extinción de las especies de flora y fauna (Cuervo *et al.* 2007).

En la actualidad, la región del Magdalena Medio cuenta con vestigios de bosques naturales en la zona de vida bosque húmedo tropical, los cuales han sido objeto de explotación o conservación sin que se llegue a la aplicación de un manejo sostenible que permita utilizar y maximizar los bienes y servicios que pueden ofrecer, como la regulación y conservación de caudales, refugio a la fauna silvestre, producción de oxígeno y sumideros de bióxido de carbono (Pedraza & Molina 2007). Uno de los principales problemas de conservación de los pocos fragmentos de bosques tropicales que aún permanecen en esta área, es que no existe ningún área protegida pública y las pocas reservas privadas existentes están dispersas y son insuficientes para mantener poblaciones viables desde el punto de vista ecosistémico. Debido a lo anterior, la Fundación Biodiversa suscribió un convenio con varias empresas de la zona del Magdalena Medio para realizar un levantamiento de información de línea base para el diseño de un plan de manejo ambiental (PMA), realizando la caracterización de la fauna en distintos elementos del paisaje de las fincas Javas, Pampas y San Bartolo, en el área de las ciénagas de Barbaçoas, Municipio de Yondó, Antioquia, con miras a su inscripción en la Red de Reservas de la Sociedad Civil.

Por otra parte, los insectos han sido ampliamente reconocidos como herramientas poderosas de monitoreo en manejo ambiental por su gran abundancia, su sensibilidad a la perturbación y facilidad relativa para ser muestreados (Andersen & Majer 2004). Entre los insectos, las hormigas son consideradas de gran importancia debido a que son ecológicamente dominantes en casi todos los ecosistemas terrestres (Hölldobler & Wilson 1990), funcionan en diversos niveles dentro del ecosistema; ya sea que actúen como predadores o presas, detritívoros, mutualistas, herbívoros y

como ingenieros del suelo (Folgarait 1998, Sanders *et al.* 2003). El conocimiento de la diversidad de hormigas en un área suministra información muy valiosa que puede ser tenida en cuenta para generar planes de conservación, en programas de monitoreo e inventarios a largo plazo (Yanoviak & Kaspari 2000), pues responden de manera ecológicamente interpretable a las variaciones ambientales (Agosti *et al.* 2000, Andersen *et al.* 2002).

Debido a estos atributos, uno de los grupos faunísticos escogidos por la fundación para realizar la caracterización del área son las hormigas forrajeras del suelo, y el objetivo es caracterizar la fauna de hormigas en las fincas San Bartolo, Pampas y Javas en los diferentes elementos del paisaje para analizar cómo cambia la riqueza y composición de especies teniendo en cuenta un gradiente de perturbación bosque - potrero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: Se encuentra ubicada en la cuenca central del Magdalena o región del Magdalena Medio, que está comprendida entre los rápidos de Honda y la población de La Gloria. En el Magdalena Medio se encuentran los pisos térmicos medio y cálido, con temperaturas promedio ligeramente superiores a los 24°C y un régimen de precipitación bimodal, lo que genera dos períodos de lluvia, alternados con dos secos; en términos generales, la precipitación promedio anual para la zona fluctúa alrededor de 4000 mm al año. La temporada invernal se presenta entre marzo y junio, con un pico máximo entre abril y mayo; y desde septiembre hasta diciembre, con máximas precipitaciones entre octubre y noviembre (Otero-Álvarez *et al.* 2003).

Muestreo de hormigas: El trabajo de campo se realizó durante el mes de diciembre de 2012. En el área se escogieron seis elementos del paisaje (Tabla 5.1 y figura 5.1) que fueron muestreados teniendo en cuenta el gradiente de perturbación bosque – potrero. Se utilizó el protocolo de muestreo propuesto por Lozano-Zambrano *et al.* (2009), donde en cada elemento del paisaje se utilizó un transecto de 150 m de largo por 10 m de ancho (Figura 5.2). Se usaron dos técnicas de muestreo: recolección de 1 m² de hojarasca (Figura 5.3A) que luego se procesó en sacos mini-Winkler por 48 horas (Figura 5.3B) y una trampa de caída, la cual consistió en un vaso plástico de 16 onzas semi-lleño con alcohol etílico al 80% (Figura 5.3C). Las estaciones de muestreo, compuestas por una trampa de caída y un saco mini-Winkler, se ubicaron en los primeros y últimos 50 m del transecto, dejando libres los 50 m del centro. Las trampas de caída y sacos mini-Winkler se ubicaron perpendicularmente a la dirección del transecto de muestreo, de manera alternada y separadas 10 m una de la otra. En lo posible cada trampa se ubicó con una distancia de 5 m a cada lado de la línea del transecto central. Este diseño permitió establecer 12 estaciones con 24 trampas (12 de caída y 12 mini-Winkler) por transecto. En elementos lineales (cañadas y cercas vivas), las trampas se ubicaron directamente sobre la línea del transecto central y no perpendicularmente a ésta. En este caso, las trampas también fueron alternadas y su cantidad fue la misma, razón por la cual el transecto en elementos lineales fue de 230 m de longitud.

Tabla 5.1. Ubicación geográfica de los transectos ubicados para la caracterización de la fauna de hormigas

Elemento del paisaje	Longitud	Latitud
Bosque San Bartolo 1	74°22'44,98" W	6°41'3,79" N
Bosque San Bartolo 2	74°22'20,96" W	6°41'32,32" N
Bosque Javas 1	74°19'50,28" W	6°42'8,76" N
Bosque Javas 2	74°21'12,78" W	6°42'19,37" N
Bosque inundable 1	74°22'17,70" W	6°41'11,25" N
Bosque inundable 2	74°22'28,33" W </td <td>6°41'0,28" N</td>	6°41'0,28" N
Bosque de galería	74°21'35,32" W	6°42'20,33" N
Cerca viva	74°20'58,66" W	6°41'49,05" N
Potrero	74°21'24,14" W	6°41'56,71" N

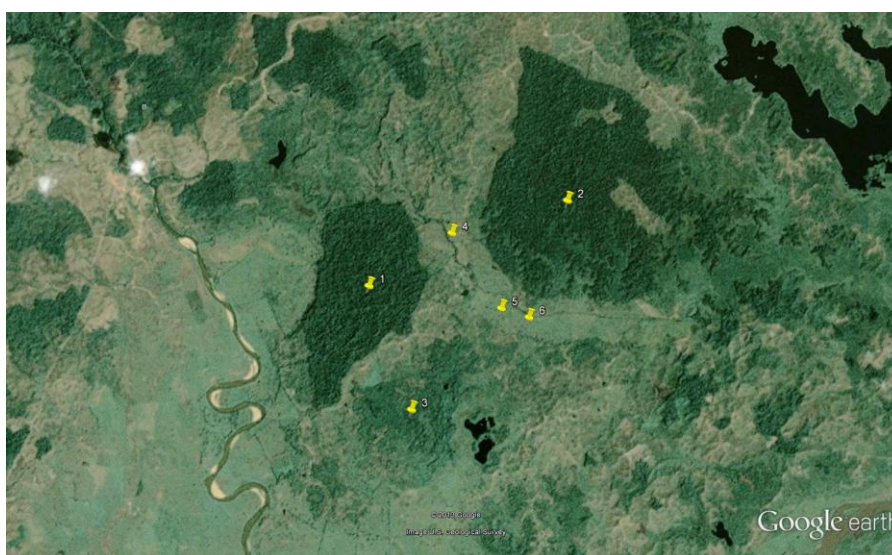


Figura 5.1. Área de estudio y ubicación de los elementos del paisaje escogidos para realizar la caracterización mirmecológica

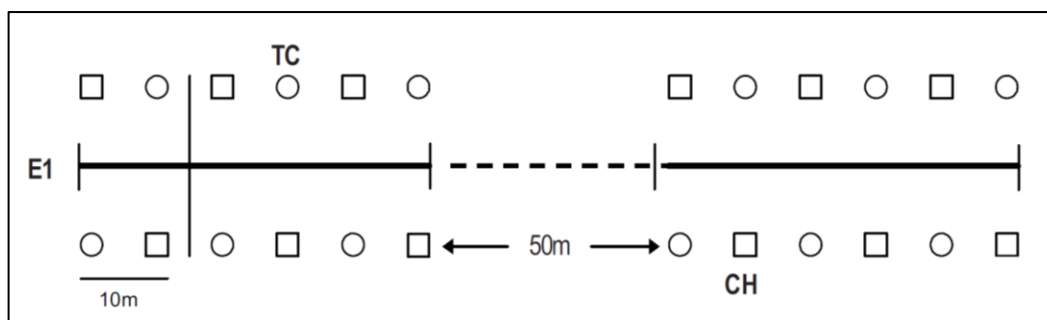


Figura 5.2. Esquema de los transectos en la metodología para el muestreo. E1: Estación 1; TC: Trampas de caída; CH: Cuadrículas de hojarasca.

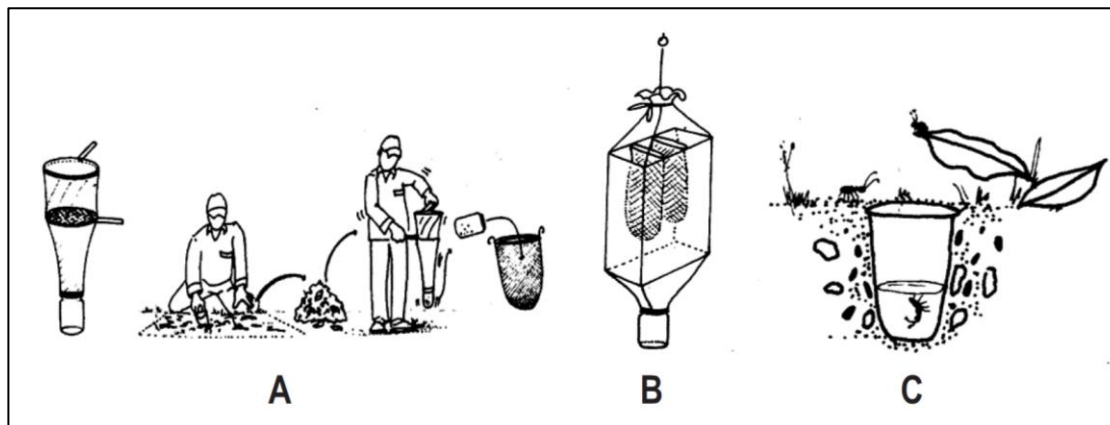


Figura 5.3. Métodos utilizados para el muestreo de hormigas. A. Cernidor de hojarasca, B. Saco Winkler, C. Trampa de caída. (Tomado de Villarreal *et al.* 2004).

En el laboratorio, las muestras se limpiaron y conservaron en etanol al 95%. La identificación a nivel de género se realizó siguiendo a Palacio & Fernández (2003) y Bolton (1994); y a nivel específico se utilizaron las claves actualizadas para cada género, disponibles en AntWeb (<http://www.antweb.org/>), así como las claves de Longino (2003). La colección de referencia se encuentra depositada en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MEUV).

Análisis de datos: Para cada punto de muestreo se contabilizó el número de morfoespecies de hormigas y se realizó un análisis descriptivo del porcentaje de colecta por parte de las diferentes subfamilias, géneros y especies.

Para conocer la efectividad del muestreo se realizó análisis mediante curvas de acumulación de especies (Colwell 2009) y se usaron datos de presencia-ausencia, por lo tanto se estimó la riqueza mediante los estimadores no paramétricos Chao 2, ICE y Jack 1. Debido a la diferencia en el número de muestras entre elementos, se comparó la riqueza por hábitat mediante curvas de rarefacción basadas en muestras (Gotelli & Colwell 2001) usando el programa EstimatesS v.8.2.0 (Colwell 2009).

Se calcularon los siguientes índices para obtener comparaciones entre los seis elementos a) Riqueza de especies por punto de muestreo (densidad de especies) y, b) diversidad mediante el exponencial del índice de Shannon $Exp(H' = \sum_{i=1}^S p_i \log p_i)$, donde p_i es la proporción de obreras de la especie i y S el número total de especies) (Jost 2006). La medida de riqueza de especies por cebo fue comparada con la prueba Kruskal-Wallis. Cuando las diferencias fueron significativas se realizó la prueba de Mann-Whitney (Gotelli & Ellison 2004).

Con los datos de frecuencia de captura de todas las especies, se exploró la similitud entre los elementos muestreados mediante análisis de agrupamiento jerárquico (McCune & Grace 2002). Posteriormente, se utilizó el programa PC-ORD versión 4 (McCune & Mefford 1999) para comparar

los grupos formados usando la técnica multivariada no paramétrica MRPP (Multi Response Permutation Procedure), la cual pone a prueba la hipótesis de no diferencia entre dos o más grupos de entidades y requiere grupos previamente definidos (McCune & Grace 2002). Esta misma técnica se realizó para comparar los ensamblajes de hormigas entre elementos. Las diferencias en la composición de especies de hormigas se presentaron mediante un escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) y las pruebas se llevaron a cabo mediante MRPP basadas en 1000 permutaciones. NMDS y MRPP se calcularon con la medida de distancia de Bray–Curtis con datos de frecuencia de captura de las especies.

Finalmente, se midió el grado de asociación de todas las especies con los diferentes hábitats mediante el Análisis de especies indicadoras (IndVal) (Dufrêne & Legendre 1997). Los valores de indicación varían desde cero (no indicación) a 100 (indicación perfecta). Se evaluó la significancia estadística del máximo valor de indicación para cada especie usando la prueba de Monte Carlo en la que la abundancia de las especies fueron aleatorizadas entre hábitats (1000 iteraciones) (McCune & Mefford 1999; McCune & Grace 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el total de los elementos del paisaje se capturaron 135 especies de hormigas, pertenecientes a 41 géneros y 7 subfamilias (Anexo 5.1). De las 14 subfamilias, 90 géneros y 900 especies de hormigas conocidas para Colombia (Fernández 2006), los elementos asociados a las fincas evaluadas mantienen el 50% de las subfamilias, el 46% de los géneros y el 15% de las especies. Teniendo en cuenta que el muestreo se realizó mediante una evaluación rápida y poco número de transectos, se puede inferir la importancia de mantener estos bosques húmedos y su paisaje circundante ya que mantienen un número significativo de la mirmecofauna colombiana. Del total de especies, 92 se identificaron a especie (70%), las 43 restantes representan el 30% y son morfoespecies que pertenecen principalmente a géneros megadiversos en los cuales su taxonomía no es bien conocida. Entre estos géneros, dos de ellos, *Pheidole* (26 morfoespecies) y *Solenopsis* (8), representan el 24% de las especies que no tienen nombre. La subfamilia más diversa fue Myrmicinae con el 69% de las especies capturas, seguida de Ponerinae (11%). Por otra parte, las subfamilias menos representadas fueron Proceratiinae con dos especies y Pseudomyrmecinae con una (Figura 5.4). Los géneros con mayor número de especies fueron *Pheidole* (27), *Solenopsis* (12), *Strumigenys* (8) y *Rogeria* (7) y *Pachycondyla* (7).

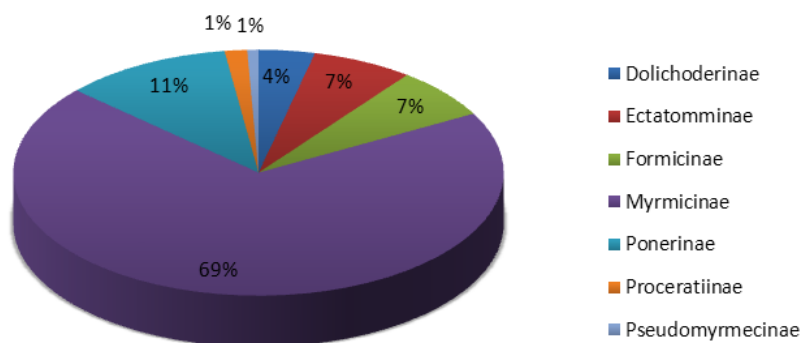


Figura 5.4. Distribución de las especies en las distintas subfamilias de Formicidae.

De las 135 especies, seis se encontraron en todos los elementos del paisaje (*Nylanderia steninheili*, *Pheidole* sp 3, *Solenopsis* sp 1, *Solenopsis* sp 2, *Monomorium pharaonis* y *Odontomachus bauri*) mientras que 54 especies fueron exclusivas de un elemento (Tabla 2). El Bosque inundable presentó 15 especies exclusivas, seguido del Bosque Bartolo (13), Bosque Javas (11), Cerca viva (10), Cañada (4) y Potrero (1). Al comparar los elementos boscosos (Bartolo, Javas e inundable) con los otros elementos del gradiente (cañada, cerca viva y potrero), se encuentra que los bosques contienen 112 especies (83% de las especies registradas) en contraste con las 71 (53%) que mantienen los tres últimos. Adicionalmente, de las 54 especies exclusivas a un elemento (Tabla 2), 39 de ellas (72%) se encuentran únicamente en los elementos boscosos. Muchas de estas especies asociadas a los bosques pueden ser caracterizadas como especies especialistas que pertenecen a los siguientes géneros: *Carebara*, algunas *Gnamptogenys* y *Pachycondyla*, *Stegomyrmex*, *Leptogenys*, *Proceratium* y *Xenomyrmex*. Debido a que los elementos boscosos mantienen un alto porcentaje de la mirmecofauna de la zona, la pérdida o degradación continuada de éstos supondría la extinción a nivel local de estas especies; incluso, la conservación del paisaje circundante con los demás elementos no boscosos también son primordiales para el mantenimiento de la diversidad regional, como lo demuestra el número de especies exclusivas de la cerca viva (Tabla 5.2).

De las especies capturadas, 14 son nuevos registros para el departamento (*Anochetus simoni*, *Camponotus bidens*, *Carebara striata*, *Carebara urichi*, *Cephalotes mompox*, *Cephalotes umbraculatus*, *Ectatomma confine*, *Leptogenys pubiceps*, *Leptogenys ritae*, *Megalomyrmex cuatiara*, *Megalomyrmex silvestrii*, *Pachycondyla conicula*, *Pachycondyla curvinodis*, *Proceratium micrommatum*), mientras que algunas, aunque ya registradas, son especies muy poco frecuentes (*Stegomyrmex manni*, *Discothyrea horni*, *Gnamptogenys mecotyle*, *Gnamptogenys minuta*, *Pheidole colobopsis*); también se debe corroborar la identificación de algunas especies, las cuales pueden ser nuevos registros para el país (*Crematogaster flavosensitiva*, *Mycocepurus curvispinosus*, *Rhopalothrix isthmica* y *Rhopalothrix weberi*). Estos resultados demuestran la importancia de conservar estos bosques y en general el paisaje asociado a esta zona húmeda del valle del Magdalena medio.

Tabla 5.2. Especies exclusivas que fueron capturadas en un único elemento.

Elemento	Especies
Bosque Bartolo	<i>Anochetus simoni</i> , <i>Carebara brevipilosa</i> , <i>Carebara urichi</i> , <i>Cephalotes atratus</i> , <i>Cephalotes mompox</i> , <i>Gnamptogenys haenschei</i> , <i>Pachycondyla curvinodis</i> , <i>Pheidole</i> sp 15, <i>Pheidole</i> sp 16, <i>Pheidole</i> sp 17, <i>Pheidole</i> sp 18, <i>Solenopsis</i> sp 5, <i>Stegomyrmex manni</i> .
Bosque Javas	<i>Azteca chartifex</i> , <i>Leptogenys pubiceps</i> , <i>Megalomyrmex cuatiara</i> , <i>Nylanderia</i> sp 1, <i>Pachycondyla apicalis</i> , <i>Pachycondyla verenae</i> , <i>Pheidole colobopsis</i> , <i>Pheidole</i> sp 6, <i>Pheidole</i> sp 8, <i>Proceratium micrommatum</i> , <i>Strumigenys spathula</i> .
Bosque inundable	<i>Brachymyrmex</i> sp 1, <i>Camponotus</i> ca. <i>bretessi</i> , <i>Carebara striata</i> , <i>Gnamptogenys mecotyle</i> , <i>Gnamptogenys sulcata</i> , <i>Pachycondyla constricta</i> , <i>Pheidole</i> sp 19, <i>Pheidole</i> sp 2, <i>Pheidole</i> sp 20, <i>Pheidole</i> sp 21, <i>Rogeria</i> sp 1, <i>Solenopsis</i> sp 6, <i>Solenopsis</i> sp 7, <i>Tetramorium simillimum</i> , <i>Xenomyrmex stollii</i> .
Cañada	<i>Ectatomma tuberculatum</i> , <i>Mycocepurus smithii</i> , <i>Pheidole</i> sp 24, <i>Pheidole</i> sp 25
Cerca viva	<i>Camponotus</i> sp 1, <i>Camponotus</i> sp 2, <i>Cephalotes umbraculatus</i> , <i>Dolichoderus lutosus</i> , <i>Hypoponera parva</i> , <i>Pheidole</i> sp 26, <i>Pyramica subedentata</i> , <i>Rogeria</i> ca. <i>nevadensis</i> , <i>Strumigenys emmae</i> , <i>Strumigenys louisianae</i> .
Potrero	<i>Linepithema fuscum</i> .



Pheidole



Solenopsis



Pyramica

Figura 5.5. Algunos géneros de hormigas que se encontraron en todos los elementos del paisaje.



Proceratium



Anochetus



Mycocepurus

Figura 5.6. Algunos géneros de hormigas que se encontraron en un solo elemento del paisaje.

De las especies capturadas, 14 son nuevos registros para el departamento (*Anochetus simoni*, *Camponotus bidens*, *Carebara striata*, *Carebara urichi*, *Cephalotes mompox*, *Cephalotes umbraculatus*, *Ectatomma confine*, *Leptogenys pubiceps*, *Leptogenys ritae*, *Megalomyrmex cuatiara*, *Megalomyrmex silvestrii*, *Pachycondyla conicula*, *Pachycondyla curvinodis*, *Proceratium micrommatum*), mientras que algunas, aunque ya registradas, son especies muy poco frecuentes (*Stegomyrmex manni*, *Discothyrea horni*, *Gnamptogenys mecotyle*, *Gnamptogenys minuta*, *Pheidole colobopsis*); también se debe corroborar la identificación de algunas especies, las cuales pueden ser nuevos registros para el país (*Crematogaster flavosensitiva*, *Mycocepurus curvispinosus*, *Rhopalothrix isthmica* y *Rhopalothrix weberi*). Estos resultados demuestran la importancia de conservar estos bosques y en general el paisaje asociado a esta zona húmeda del valle del Magdalena medio.

Al evaluar la curva de acumulación de especies para el total del área (Figura 5.7) se observa que la efectividad promedio del muestreo fue del 76%, esta efectividad es aceptable ya que se encontraron 15 especies que aparecieron una única vez y 40 que lo hicieron dos veces, estos números son altos y por consiguiente le indica a los estimadores que en el área es posible encontrar entre 36 y 53 especies adicionales. Se observa que a pesar de que el área evaluada representa una pequeña zona del Magdalena medio, conserva una gran diversidad de hormigas, y que al aumentar el esfuerzo de muestreo es probable seguir registrando especies que no fueron capturadas en esta primera evaluación rápida. Al comparar el número de subfamilias entre los distintos elementos del paisaje, se observa que éstas varían entre 5 y 7. En cuando a los géneros, el elemento más rico es el Bosque Bartolo con 34 de los 40 géneros registrados para la zona (85%), seguido del Bosque Javas y la cerca viva (Figura 5.8). El elemento con menor número de géneros es el potrero con únicamente 15 (37%), lo que representa una desaparición del 48% de los géneros en este gradiente de perturbación. Al igual que con los géneros, el Bosque Bartolo presentó el mayor número de especies (74), seguido del Bosque Javas y del Bosque inundable (Figura 5.8); sin embargo, para comparar la riqueza entre los distintos elementos se evalúa visualmente la curva de rarefacción (Figura 5.9), la cual mostró que el Bosque Bartolo y la cerca viva poseen la mayor riqueza, seguido por el Bosque Javas y con una riqueza intermedia están la cañada y el Bosque inundable; finalmente, el potrero posee la menor riqueza ($F_{5,66} = 168.98$; $P < 0.001$).

Diversos estudios (Cook *et al.* 2002, Dauber *et al.* 2006) han demostrado que elementos del paisaje que se encuentran conectados entre ellos, mediante cercas vivas o bosques de galería, aumentan la heterogeneidad del paisaje y favorece el movimiento de las especies de hormigas entre sitios. Esto es lo que ocurre en el paisaje de estudio, donde la cerca viva mantiene una alta riqueza y puede ayudar a la movilidad de especies entre elementos debido a la disponibilidad de colonizadores a partir de los bosques altamente diversos.

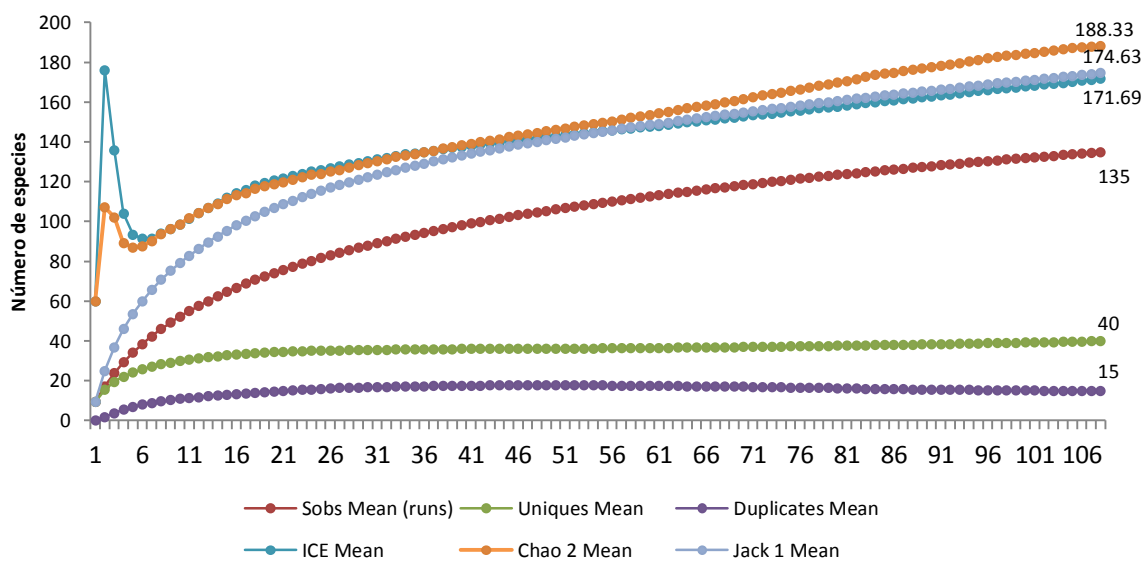


Figura 5.7. Curva de acumulación de especies para el total del área muestreada obtenidas a partir de mil eventos de aleatorización.

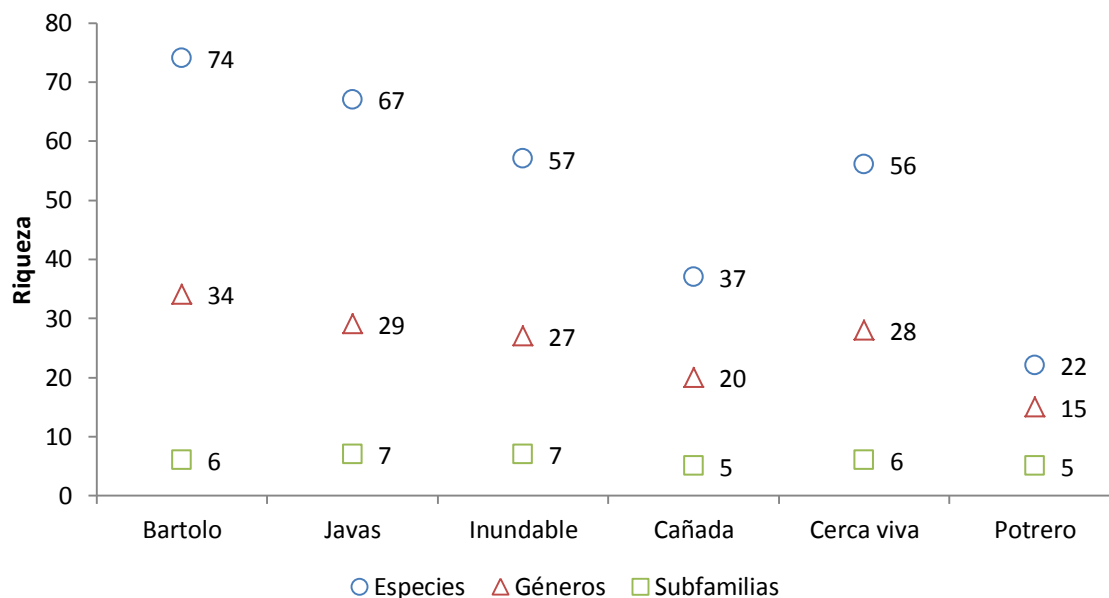


Figura 5.8. Riqueza de las subfamilias, géneros y especies de hormigas capturadas en seis elementos del paisaje húmedo del Magdalena Medio Colombiano

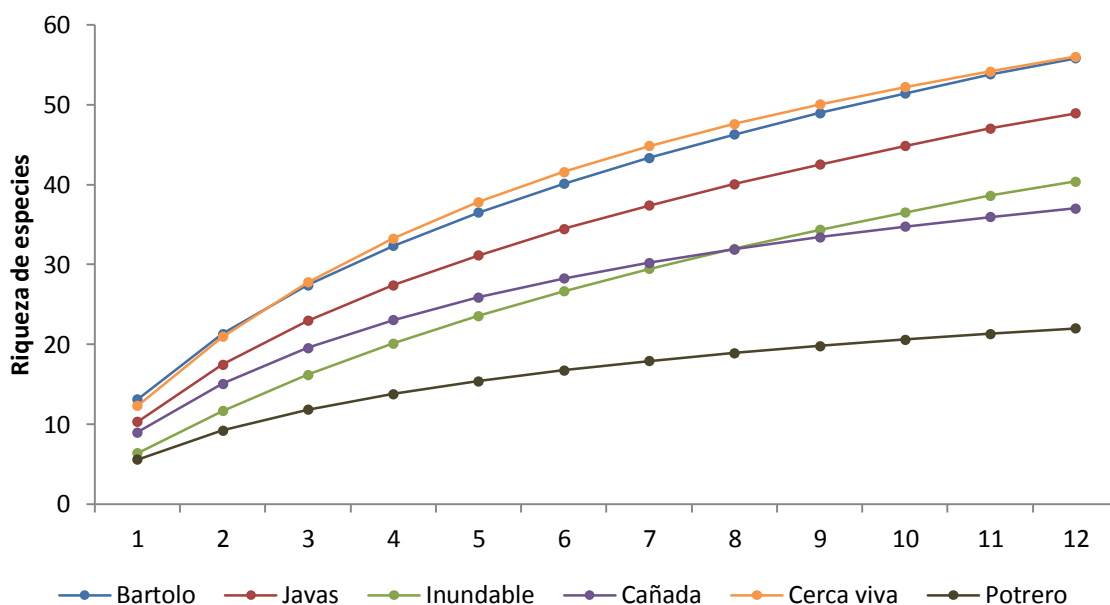


Figura 5.9. Curva de rarefacción basada en el método de Coleman para las especies capturadas en seis elementos del paisaje húmedo del Magdalena medio colombiano. Por claridad, los intervalos de confianza (95%) son omitidos de la figura.

Por otro lado, se encontraron diferencias significativas entre elementos para la variable densidad de especies (número de especies por muestra) ($H = 38.98$; $gl = 5$, $n = 108$; $P < 0.001$). La densidad de especies fue mayor en el Bosque Bartolo y la cerca viva, intermedia en Javas y la cañada, y el número de especies por muestra fue menor en el Bosque inundable y el potrero (Mann-Whitney: $P < 0.001$). Con la medida de diversidad de orden uno (exponencial de Shannon $e^{H'}$), se encontró que el elemento Bosque Bartolo es el más diverso, ya que expresa una diversidad igual a la que tendría una comunidad teórica de 43 especies, donde todas ellas tendrían la misma abundancia. Le siguen en orden de importancia la cerca viva (40), el Bosque inundable (40), Bosque Javas (39), la cañada (27) y finalmente el potrero con 15 especies efectivas (Figura 5.10). Al expresar estas equivalencias, se concluye que los elementos Bosque Javas, Bosque inundable y cerca viva tienen alrededor del 93% de la diversidad que contiene el Bosque Bartolo; por el contrario, la cañada contiene el 64% de la diversidad que contiene Bartolo y el potrero es casi tres veces menos diverso, ya que sólo representa el 36% de la diversidad que contiene el Bosque Bartolo.

De acuerdo a la curva de rarefacción (Figura 5.9), la densidad de especies (Figura 5.10) y el índice exponencial de Shannon (Figura 5.11) hay diferencias significativas en el número, densidad y diversidad de especies por elemento, lo que demuestra que las características de estos elementos tienen un efecto importante sobre la fauna de hormigas en esta zona. Las variables riqueza, densidad y diversidad de especies en general son mayores en los elementos boscosos y hasta ser menor en el potrero. La comparación entre elementos indica una pérdida de especies significativa entre los bosques y los elementos cañada y potrero. Este patrón de riqueza de especies es común en zonas tropicales (Carvalho & Vasconcelos 1999, Armbrecht & Perfecto 2003, Silva *et al.* 2007) donde la riqueza decrece a lo largo de un gradiente de sucesión o perturbación.

Además, Majer *et al.* (1997) demostraron que la transformación permanente de bosques a cultivos reduce dramáticamente la riqueza de especies y Perfecto *et al.* (2007) examinaron 22 estudios, de los cuales, 18 hallaron que la diversidad de hormigas declinaba con la intensificación conversión de bosques a zonas productivas. En los trópicos una gran fracción de la perturbación antropogénica es debida a las pasturas para ganadería (Philpott *et al.* 2010) y esta intensificación puede llevar a la pérdida de riqueza y diversidad de hormigas, especialmente especies crípticas o depredadores especializados (Bestelmeyer & Wiens 1996).

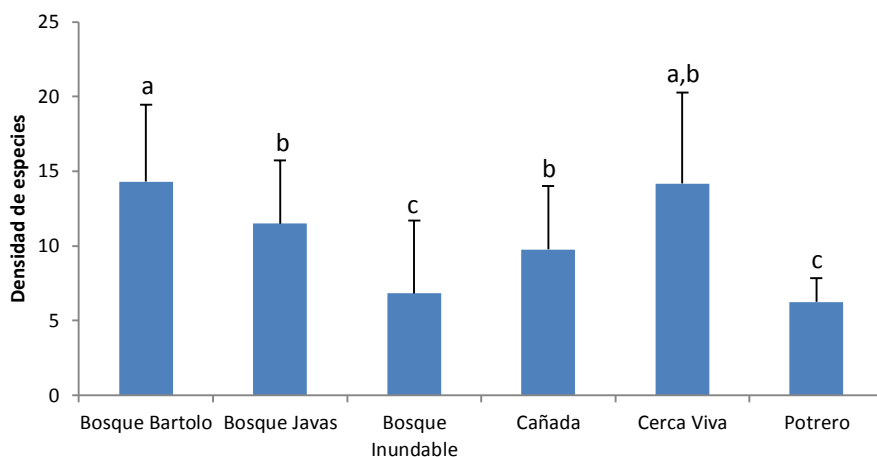


Figura 5.10. Comparación del número de especies por muestra en los seis elementos del paisaje muestreados.

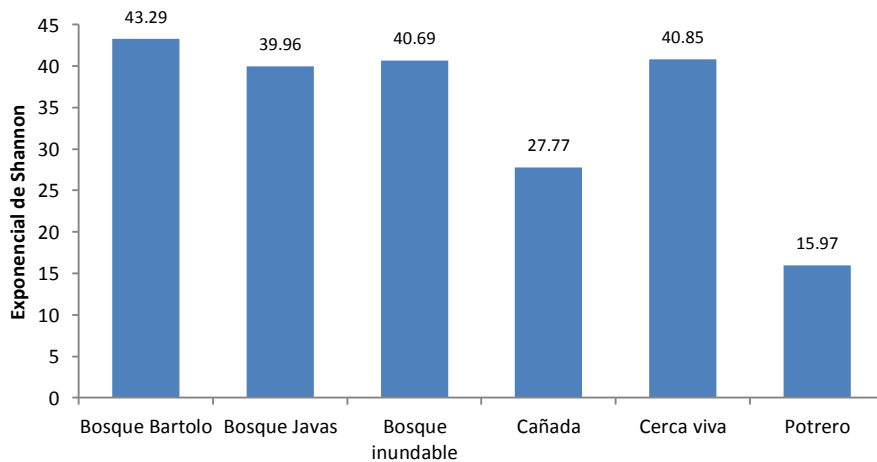


Figura 5.11. Diversidad de hormigas de suelo, expresada mediante el exponencial del índice de Shannon, en seis elementos del paisaje húmedo del Magdalena Medio.

Al evaluar la composición de especies basado en el dendrograma, tres grupos fueron diferenciados con un nivel de retención superior al 50 % (Figura 5.12). El primer grupo lo componen los bosques naturales (Bartolo y Javas), el segundo lo componen el Bosque inundable y la cañada, y finalmente, el tercer grupo está constituido por los elementos generados por el hombre: cerca viva y potrero. Al compararlos se encuentra que estos grupos difieren significativamente en la composición de especies (MRPP: $A = 0.094$; $T = -5.102$; $P = 0.0001$). Se observa que las especies de hormigas responden a la perturbación cambiando la identidad de las especies cuando se generan procesos de pérdida de hábitat. Adicionalmente, el escalamiento multidimensional no métrico (NMS) evidenció fuertes diferencias entre los diferentes elementos del paisaje (Figura 5.13). Las diferencias en la composición de especies fue significativa globalmente (MRPP: $A = 0.136$; $T = -3.962$; $P = 0.0006$). Por lo tanto, estas comparaciones confirman las diferencias entre los elementos del paisaje con respecto a la fauna de hormigas que los componen.

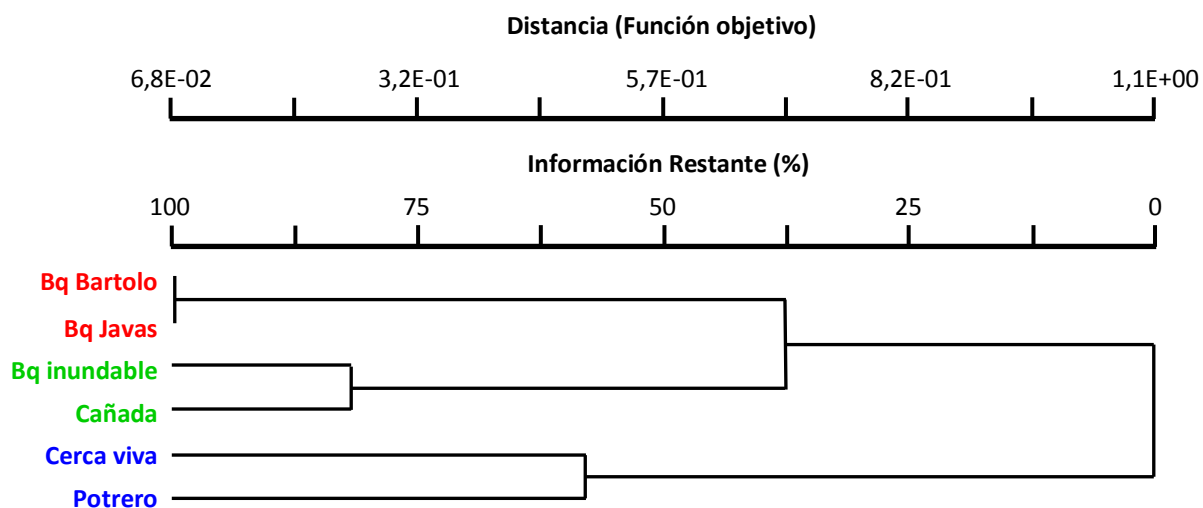


Figura 12. Dendrograma del ensamblaje de hormigas en seis elementos muestreados, basado en el índice de disimilaridad de Sorensen (Bray-Curtis) y el método de agrupamiento Beta-flexible ($b = -0.25$).

Se encontraron diferencias significativas en la composición de hormigas entre elementos. Los bosques naturales (Bartolo y Javas) son más diversos y presentan una composición separada de los otros elementos (Bosque inundable, cañada, cerca viva y potrero). En el área de estudio, algunos mecanismos que podrían explicar los cambios en composición de especies se relacionan con variables microambientales como la temperatura de suelo y el porcentaje de cobertura vegetal. En general, la pérdida de vegetación arbórea tiene efecto significativo en el ensamblaje de hormigas ya que cambia las condiciones microclimáticas incluyendo regímenes de temperatura y gradientes de humedad (Philpott *et al.* 2010). Estas perturbaciones y conversiones hacia agroecosistemas productivos limitan los sitios de anidamiento generando cambios en la composición de especies (Armbrecht *et al.* 2004).

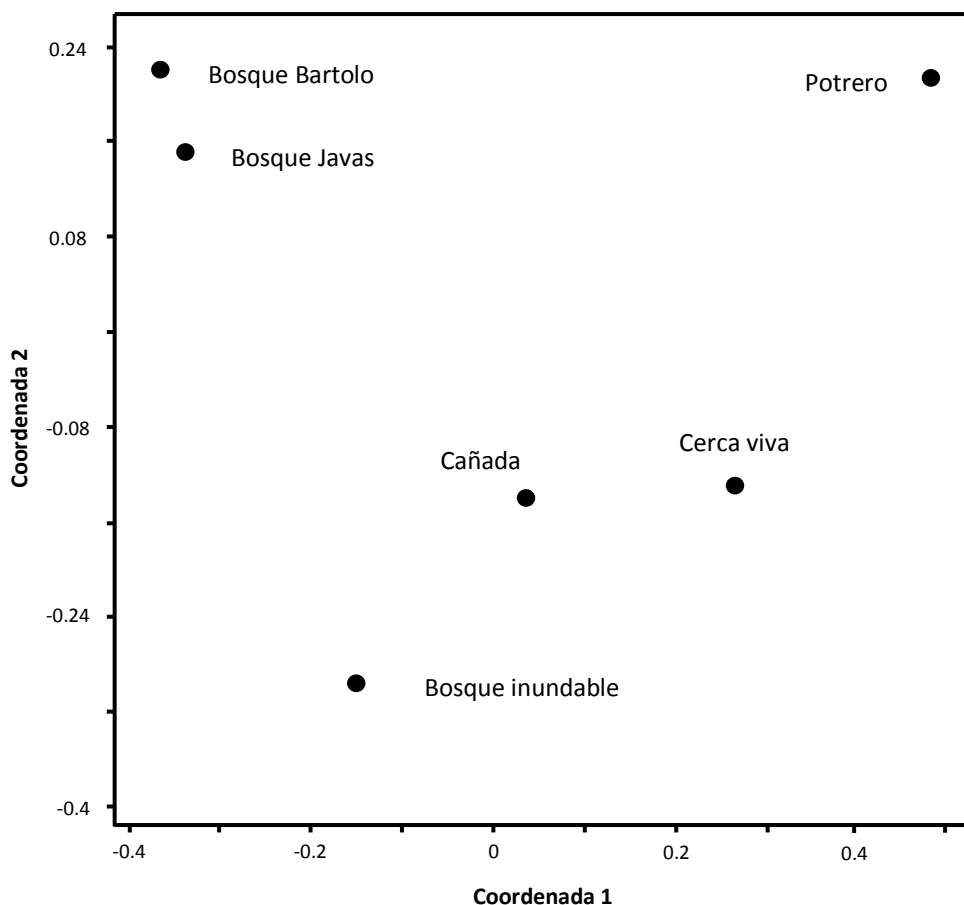


Figura 13. Escalamiento multidimensional no métrico (NMS) de la composición de hormigas en seis elementos del paisaje (Stress = 22%)

Diecisiete especies respondieron fuertemente al tipo de cobertura que se encontraba en el elemento del paisaje y se relacionaron significativamente con éste (Tabla 5.3). Cinco especies con valores de indicación entre 54 y 89 se asociaron a los elementos boscosos, tres a las cañadas, cinco a la cerca viva y cuatro al potrero. Cuatro de las cinco especies indicadoras de bosque pertenecen al género *Pheidole*, el cual es un género con más de 1000 especies descritas pero que en general muchas de sus especies son crípticas asociadas a bosques donde se alimentan de insectos vivos y carroña, alimentos azucarados, desperdicios de comida y transportan semillas. En la cañada aparece como indicadora una especie especialista cultivadora de hongos (*Trachymyrmex bugnioni*), mientras que en las cercas vivas y potreros aparecen especies de géneros que son generalistas y típicos de áreas abiertas (*Solenopsis*, *Wasmannia* y *Pyramica*)

En general, se observa que los elementos que tienen mayor grado de perturbación tienen un bajo porcentaje de especies exclusivas o sus especies pertenecen a géneros que son altamente generalistas (*Wasmannia*, *Solenopsis*, *Crematogaster*) (Tabla 5.3). Debido a esto, se observan las

diferencias en la composición entre estos elementos y los bosques naturales. Estos resultados son comúnmente encontrados en estudios donde ponen a prueba la importancia de los bosques en la conservación de la fauna de hormigas, ya que éstos no solo conservan riqueza y diversidad sino también asociaciones ecológicas y diversidad funcional (Dunn 2004; Armbrrecht *et al.* 2004).

Tabla 5.3. Análisis de especies indicadoras (Dufrêne & Legendre 1997) y prueba de significancia de Monte Carlo. Los valores de indicación varían desde cero (no indicación) a 100 (indicación perfecta).

Especie	Valor de indicación		Prueba de Monte Carlo	Especie
	Observado	Esperado		
<i>Pheidole</i> sp 11	60.0	29.7	0.065	Bartolo
<i>Pyramica denticulata</i>	63.9	31.3	0.021	Javas
<i>Pheidole</i> sp 4	63.6	29.2	0.007	Javas
<i>Pheidole</i> sp 10	54.5	27.9	0.048	Javas
<i>Pheidole</i> sp 12	75.0	28.4	0.005	Inundable
<i>Solenopsis</i> sp 8	83.3	29.8	0.017	Cañada
<i>Trachymyrmex bugnioni</i>	75.0	27.7	0.03	Cañada
<i>Solenopsis picea</i>	54.5	28.1	0.078	Cañada
<i>Octostruma iheringi</i>	88.9	31.1	0.031	Cerca viva
<i>Pyramica eggersi</i>	75.0	35.6	0.08	Cerca viva
<i>Hylomyrma reitteri</i>	73.7	30.6	0.036	Cerca viva
<i>Pheidole</i> sp 13	57.1	30.5	0.023	Cerca viva
<i>Solenopsis geminata</i>	57.1	32.7	0.056	Cerca viva
<i>Wasmannia sigmaidea</i>	88.9	30.1	0.019	Potrero
<i>Pyramica grytava</i>	75	30	0.062	Potrero
<i>Pheidole</i> sp 23	64.3	33.4	0.095	Potrero
<i>Crematogaster erecta</i>	61.5	31.5	0.067	Potrero

Tabla 5.4. Índice de valor de conservación para los elementos evaluados mediante el grupo biológico de las hormigas.

Elemento	Riqueza	Importancia	Endemismo	Índice de Valor de Conservación (IVC)
Bosque Bartolo	5	5	5	15 (Alto)
Bosque Javas	5	5	5	15 (Alto)
Bosque inundable	5	3	5	13 (Alto)
Cerca viva	5	3	5	13 (Alto)
Cañada	3	3	1	7 (Medio)
Potrero	1	1	1	3 (Bajo)

En la tabla 5.5 se integran los puntos geográficos pertenecientes a los elementos del paisaje con los principales atributos del ensamblaje de hormigas que se encontraron en el muestreo. El índice

de Margalef, el de heterogeneidad de Shannon y el de dominancia de Simpson son índices que representan la diversidad de especies, siendo siempre más diverso el bosque Bartolo, en contraste con el potrero que siempre presentó la menor heterogeneidad y la mayor dominancia, lo cual representa baja diversidad. Adicionalmente, el índice de valor de conservación integra valores de especies exclusivas o únicas de cada elemento, así como la riqueza y la importancia ecológica, ya que especies que modifican características del suelo, son depredadoras dominantes o tienen relaciones con otros invertebrados son más comunes en los bosques (Bartolo, Javas e inundable).

Tabla 5.5. Características del ensamblaje de hormigas asociadas a las coordenadas geográficas de los distintos elementos del paisaje. (e^H : exponencial del índice de Shannon; IVC: índice de valor de conservación).

Elemento	Long (W)	Lat (N)	Riqueza	Margalef	e^H	Gini-Simpson	Especies exclusivas	IVC
Bq Bartolo	74°22'20,96'	6°41'32,32'	74	14.35	43.29	1.03	13	15 (Alto)
Bq Javas	74°21'12,78'	6°42'19,37'	67	13.56	39.96	1.04	11	15 (Alto)
Bq inundable	74°22'17,70'	6°41'11,25'	57	12.88	40.69	1.03	15	13 (Alto)
Cañada	74°21'35,32'	6°42'20,33'	37	8.976	27.77	1.05	4	7 (Medio)
Cerca viva	74°20'58,66'	6°41'49,05'	56	12.54	40.85	1.04	10	13 (Alto)
Potrero	74°21'24,14'	6°41'56,71'	22	5.889	15.97	1.08	1	3 (Bajo)

Los resultados expuestos demuestran la importancia de estos bosques, y en general del paisaje asociado a la zona del Magdalena medio, ya que conservan una alta diversidad de hormigas que es importante para sostener procesos ecológicos que mantienen la función del suelo y proporcionan servicios ecosistémicos (Lavelle *et al.* 2006). Tradicionalmente se ha considerado que la destrucción del hábitat es la principal causa de extinción de especies a nivel global (Pimm & Raven 2000), siendo la intensificación agrícola el agente primordial de estas transformaciones y perturbaciones; sin embargo, otras actividades humanas como la minería, las pasturas para ganadería y la urbanización, también destruyen o degradan severamente los hábitats (Philpott *et al.* 2010). Para el área de estudio el problema principal es la ganadería, que es la actividad económica por excelencia; sin embargo, el gobierno colombiano ha proyectado para los próximos años impulsar proyectos minero-energéticos en grandes zonas del país, lo cual generara presiones adicionales a las ya existentes para estos bosques y zonas húmedas del Magdalena medio. La minería es tal vez la actividad que ocasiona la transformación y fragmentación del ecosistemas de forma más agresiva, exacerbando la deforestación, aumentando el número de especies en condiciones de amenaza, alterando el recurso hídrico, degradando el suelo y eliminando completamente los distintos hábitats (Philpott *et al.* 2010).

Es importante que esta zona húmeda del Magdalena medio, la cual conserva áreas significativas de bosque primario, no sea impactada por proyectos mineros ya que la alta diversidad representada en el 15% de las especies de hormigas conocidas para Colombia podría desaparecer. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que este 15% se alcanzó con un esfuerzo de muestreo relativamente bajo mediante una evaluación rápida, por lo tanto, es probable que al aumentar el esfuerzo de muestreo y realizarlo en épocas climáticas diferentes, la riqueza registrada para esta área se incremente, siendo mucho más significativa su importancia de conservación en cuanto al porcentaje que mantiene de la mirmecofauna colombiana. La potreros desnudos para ganadería son poco amigables para la fauna de hormigas del suelo, sin embargo, la ganadería basada en sistemas silvopastoriles o agroforestales puede ser una opción para mantener una alta biodiversidad del suelo (Uribe *et al.* 2011; Sanabria & Chacón 2011); adicionalmente, en sistemas ganaderos diversos por heterogeneidad arbórea, la riqueza de especies de hormigas, aunque no es comparable con la de los bosques, es mucho más cercana a los valores de ambientes boscosos. En contraste, la minería involucra la completa deforestación y remoción de la capa superficial del suelo para exponer directamente los minerales y realizar su extracción. Como resultado, esta práctica tiene consecuencias negativas directas sobre el hábitat y su biota asociada. Por ejemplo, Dominguez-Haydar & Armbrecht (2011) registraron 47 especies de hormigas para un bosque adyacente a la mina del cerrejón en la Guajira, mientras que un área expuesta a procesos mineros presentó una riqueza de tres especies, lo que significa una disminución del 93% de las especies. Además, la minería es mucho más agresiva ya que al eliminar toda la capa vegetal del suelo se pierde completamente el papel amortiguador que también pueden jugar las plantas herbáceas frente a los procesos erosivos y como una parte sustancial de la cadena alimentaria de las especies animales (Martínez 2003). Por otro lado, la minería ejerce presiones adicionales al medio ambiente ya que genera enormes descargas de metales pesados (i.e. mercurio) dentro de los sistemas acuáticos y en esta área se encuentra el río más importante y extenso del país, así como numerosas fuentes de aguas como humedales y ciénagas, que de llevarse a cabo los procesos de minería estarían en grave riesgo de contaminación y sufrir procesos de extinción de especies.

A pesar de que los bosques evaluados son unos de los pocos que quedan en toda la región, éstos conservan un gran número de especies y la composición es bastante heterogénea a través de los distintos elementos del paisaje; por lo tanto, la pérdida de este mosaico de paisajes o la destrucción de las condiciones actuales supondría la desaparición de algunas especies a escala local y regional, generando una homogenización de la fauna de hormigas al extinguirse muchas de las especies especialistas o que sólo se encuentran en uno de los elementos. Por consiguiente, sería importante aumentar la conectividad estructural entre elementos mediante cercas vivas las cuales sirven como corredores biológicos que le permiten a las especies moverse entre los distintos elementos. En el área se observó la importancia de las cercas vivas como elemento que genera heterogeneidad espacial y por tanto, heterogeneidad en la composición de hormigas; de hecho, este elemento tiene una riqueza comparable a la de los bosques. Esta tendencia pone en manifiesto que el uso de cercas vivas a través del paisaje sería una recomendación como manejo de los elementos así como evitar la degradación continuada y mejorar las formas de manejo de los elementos como cañadas y potreros. En el área de estudio las cercas vivas están compuestas principalmente por plantas del género *Swinglea*, el cual es originario de Asia. A pesar de ser una especie introducida aporta beneficios a la fauna de hormigas de la región; sin embargo, es recomendable aumentar el número de cercas vivas conformadas por especies nativas de

forestales, frutales y forrajeras que además aporten ingresos adicionales al productor. Es fundamental el mejoramiento de las cercas vivas existentes y la conversión de cercas muertas existentes empleando especies nativas de rápido crecimiento, como son leucaena (*Leucaena leucocephala*), teca (*Tectona grandis*), totumo (*Crescentia cujete*), matarratón (*Gliricidia sepium*) y nacedero (*Trichanthera gigantea*), entre otros. Todas estas especies son de zonas bajas y en general crecen bastante rápido proporcionando proteína en sus frutos para el ganado (totumo) y madera de buena calidad para los propietarios (teca); de esta forma se disminuye la presión sobre las especies forestales de los bosques.

Dentro del paisaje evaluado se recomienda la conformación de corredores de conexión entre los dos fragmentos de bosque principales (Bartolo y Javas), así como entre el bosque Bartolo y el bosque inundable. En este último caso hay zonas donde la distancia entre ambos es menor a 100 m (alrededor de la casa Alejandra) y sí se puede establecer un corredor de al menos 60 m de ancho se lograría conectar dos elementos que tienen composiciones de especies distintas (Figura 10), lo cual enriquecería significativamente ambos bosques. Este primer corredor le quitaría espacio a los pastizales pero en éstos no se evidenció gran actividad de ganado, sin embargo, es importante tener en cuenta que se busca tener el menor efecto sobre la producción al diseñar el corredor, por lo cual se recomienda la implementación de un sistema agroforestal que combine tanto especies arbóreas, con pastos y forrajes.

Un gran problema que se observó en el área de estudio fue que los bosques de galería son muy pobres en cuanto a riqueza de especies y están muy deteriorados. Se recomienda como alternativa de manejo el mejoramiento de su composición florística y sobretodo, la ampliación y restauración para que estos bosques de galería contribuyan a la conectividad del paisaje y que además cumplan su principal función que es la de conservar los cuerpos de agua. Por otro lado, durante todo el muestreo se evidenció que los elementos boscosos así como la cañada son penetrados constantemente por el ganado, este proceso genera una presión continua en estos elementos ya que impide la restauración natural. Por lo anterior, se sugiere el cerramiento de los bosques mediante cercas de alambre. Se ha reportado ampliamente que esta acción impide el ingreso del ganado y permite la recuperación del bosque a partir de los propágulos existentes y del rebrote de las plantas sobrevivientes (Vargas *et al.* 2009).

Con respecto a los potreros, el cual es el elemento dominante en el paisaje, es fundamental el enriquecimiento de éstos mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles o por lo menos, la siembra de árboles aislados que permitan restablecer o incrementar la conectividad del paisaje. Los potreros tienen una riqueza de especies muy baja y la utilización de sistemas silvopastoriles genera estratos vegetales que no se encuentran en los potreros desnudos, lo que permite una mayor diversidad de invertebrados asociados al suelo, adicionalmente, si el sistema utiliza árboles como leguminosas (i.e leucaena o botón de oro), el follaje y las ramas tiernas de estas plantas son muy valiosos como forraje, ya que contienen de 9 a 16% de proteína, aproximadamente el doble que los pastos (Uribe *et al.* 2011).

En conclusión, sería importante asegurar la conservación de este paisaje debido a su alta diversidad mejorando las formas de manejo para aumentar la conectividad entre distintos elementos. Es de resaltar que la minería es una práctica económica incompatible con esta área debido a la gran cantidad de fuentes de agua y su importancia como reservorio de fauna.

LITERATURA CITADA

- Alonso, L. E. 2000. Ants as indicators of diversity. Cap. 6, 80-88 p. En: D. Agosti; J. D. Majer; L. E. Alonso & T. Schultz (Eds.). ANTS. Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Smithsonian Institution Press, London and Washington. 280p.
- Andersen, A. N. & J. D. Majer. 2004. Ants show the way down under: invertebrates as bioindicators in land management. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2(6): 291-298.
- Andersen, A.N.; B.D. Hoffman; W.J. Muller & A.D. Griffiths. 2002. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *Journal of Applied Ecology* 39: 8-17.
- Armbrecht, I. & I. Perfecto. 2003. Litter-twig dwelling ant species richness and predation potential within a forest fragment and neighboring coffee plantations of contrasting habitat quality in Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97, 107-115.
- Armbrecht, I., I. Perfecto & J. Vandermeer. 2004. Enigmatic biodiversity correlations: ant diversity responds to diverse resources. *Science* 304, 284-286.
- Bestelmeyer, B.T. & J.A. Wiens. 1996. The effects of land use on the structure of ground-foraging ant communities in the Argentine Chaco. *Ecological Applications* 6, 1225-1240.
- Biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D. C., Colombia.
- Bolton, B. 1994. Identification guide to the ant genera of the world. Harvard University Press, Cambridge. Massachusetts. 222 p
- Carvalho, K.S. & H.L. Vasconcelos. 1999. Forest fragmentation in central Amazonia and its effects on litter-dwelling ants. *Biological Conservation* 91, 151-157.
- Colwell, R.K. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Cook, W.M., K.T. Lane, B.L. Foster & R.D. Holt. 2002. Island theory, matrix effects and species richness patterns in habitat fragments. *Ecology Letters* 5: 619-623.
- Cuervo, A.M., A. Hernández-Jaramillo, J.O Cortes-Herrera & O. Laverde. 2007. Nuevos registros de aves en la parte alta de la serranía de Las Quinchas, Magdalena Medio, Colombia. *Ornitología Colombiana* 5: 94-98.
- Dauber, J., J. Bengtsson & L. Lenoir. 2006. Evaluating Effects of Habitat Loss and Land-Use Continuity on Ant Species Richness in Seminatural Grassland Remnants. *Conservation Biology* 20(4): 1150-1160.

- Dominguez-Haydar, Y. & I. Armbrrecht. 2011. Response of Ants and Their Seed Removal in Rehabilitation Areas and Forests at El Cerrejón Coal Mine in Colombia. *Restoration Ecology* 19 (201), 178-184.
- Dufrêne, M. & P. Legendre. 1997. Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67, 345-366.
- Dunn, R.R. 2004. Managing the tropical landscape: a comparison of the effects of logging and forest conversion to agriculture on ants, birds and Lepidoptera. *Forest Ecology and Management* 191, 215-24.
- Etter, A. 1998. Bosque húmedo. Págs. 106-133 En: M. Chaves & N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad. Colombia. Tomo I: Diversidad
- Fernández, F. 2006. Caracterización de la diversidad de hormigas en Colombia. Pp 288-290. En: M.E. Chávez & M. Santamaría (Eds.), Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.
- Folgarait, P.J. 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation* 7: 1221-1244.
- Gotelli, N.J. & A.M. Ellison. 2004. *A Primer of Ecological Statistics*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA. 492 p.
- Gotelli, N.J. & R.K. Colwell. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391.
- Hölldobler, B. & E. O. Wilson. 1990. *The Ants*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, 732p.
- Jost, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113: 363-374.
- Lavelle
- Lavelle, P. T. Decaëns, M. Aubert, S. Barot, M. Blouin, F. Bureau, P. Margerie, P. Mora & J.P. Rossic. 2006. Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology* 42: S3-S15.
- Longino, J.T. 2003. (Consulta: Diciembre 2010). Impreso de Internet: Ants of Costa Rica. <http://www.evergreen.edu/ants/AntsofCostaRica.html>.
- Lozano-Zambrano, F.H., J.E. Mendoza, A.M. Vargas, L.M. Renjifo, E. Jiménez, P.C. Caycedo, W. Vargas, S.L. Aristizábal & D.P. Ramírez. 2009. Oportunidades de conservación en el paisaje rural (Fase I). 41-83 p. En: Lozano-Zambrano, F. H. (ed). 2009. Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 p.
- Majer, J.D., J.H.C. Delabie & McKenzie, N.L. 1997. Ant litter fauna of forest, forest edges and adjacent grassland in the atlantic rain forest region of Bahia, Brazil. *Insectes Sociaux* 44, 255-266.
- Martínez Z. 2003. Guías prácticas para situaciones específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras. División de recursos naturales e infraestructura de Naciones Unidas. Santiago de Chile. 64 p.
- McCune, B. & J.B. Grace. 2002. *Analysis of ecological communities*. MjM Software Design. Gleneden Beach. Oregon. USA. 300 p.

- McCune, B. & M.J. Mefford. 1999. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 4. MjM Software Design. Gleneden Beach. Oregon. USA.
- Organización para la Educación y Protección Ambiental (OpEPA). 2013. Impreso de Internet: http://www.opepa.org/index.php?Itemid=31&id=202&option=com_content&task=view
- Otero-Álvarez, E., L. Mosquera, G. Silva & J.C. Guzmán. 2003. Río Grande de la Magdalena. Banco de Occidente. Bogotá.
- Palacio, E.E. & F. Fernández. 2003. Clave para las subfamilias y géneros. Pp 233-260. En: F. Fernández (Ed.), Introducción a las hormigas de la región neotropical. Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.
- Pedraza A.J. & L. Molina. 2007. Diversidad y caracterización florística de la vegetación en el centro experimental santa lucía, Magdalena Medio, Colombia. *Revista Colombia Forestal* 10(20): 241-249.
- Perfecto, I., I. Armbrecht, S.M. Philpott, L. Soto-Pinto & T.V. Dietsch. 2007. Shaded coffee and the stability of rainforest margins in Latin America. Pp 227-263. En: T. Tscharrntke, C. Leuschner, M. Zelle, E. Guhadja, & A. Bidin (Eds.), *The Stability of Tropical Rainforest Margins: linking ecological, economic and social constraints of land use and conservation*. Springer Verlag, Berlin.
- Philpott, S.M., I. Perfecto, I. Armbrecht & C.L Parr. 2010. Ant diversity and function in disturbed and changing habitats. Pp 137-156. En: L. Lach, C.L. Parr & K.L. Abbott (Eds.), *Ant Ecology*. Oxford University Press. Oxford.
- Pimm, S. L. & P. Raven. 2000. Biodiversity: Extinction by numbers. *Nature* 403: 843-845.
- Sanabria, M.C. & P. Chacón. 2011. Hormigas cazadoras en sistemas productivos del piedemonte amazónico colombiano: Diversidad y especies indicadoras. *Acta Amazónica* 41(4): 503-512.
- Sanders, N.J.; J. Moss & D. Wagner. 2003. Patterns of ant species richness along elevational gradients in an arid ecosystem. *Global Ecology and Biogeography* 12:93-102.
- Silva, R.R., R.S.M. Feitosa & F. Eberhardt. 2007. Reduced ant diversity along a habitat regeneration gradient in the southern Brazilian Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management* 240: 61-69.
- Uribe F., A.F. Zuluaga, L. Valencia, E. Murgueitio, A. Zapata, L. Solarte, C.A. Cuartas, J.F. Naranjo, W.F. Galindo, J.G. González, J.A. Sinisterra, J.C. Gómez, C.H. Molina, E.J. Molina, A. Galindo, V. Andrés & R. Soto. 2003. Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, Banco Mundial, FEDEGAN, CIPAV, Fondo Acción, TNC. Bogotá, Colombia. 78 p.
- Vargas, A.M., H.H. Lozano-Zambrano, W. Vargas, S.L. Aristizábal, J.E. Mendoza & P.C. Caycedo. 2009. Seguimiento y evaluación de la estrategia de conservación en el paisaje rural (Fase IV) 161-177 p. En: Lozano-Zambrano, F. H. (ed). 2009. Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 p.
- Yanoviak, S.P. & M.E. Kaspari. 2000. Community structure and the habitat templet: ant assemblages in the tropical canopy and litter. *Oikos* 89: 259-266.

Anexo 5.1 Listado de las especies de hormigas muestreadas y su frecuencia de captura en seis elementos del paisaje húmedo del Magdalena medio colombiano.

Subfamilia/especie	Bartolo	Javas	Inundable	Cañada	Cerca viva	Potrero
Dolichoderinae						
<i>Azteca chartifex</i>		2.8				
<i>Dolichoderus bispinosus</i>	2.8		6.3		8.3	
<i>Dolichoderus lutosus</i>					8.3	
<i>Linepithema ca. aztecoides</i>				4.2	4.2	
<i>Linepithema fuscum</i>						4.2
Ectatomminae						
<i>Ectatomma confine</i>	4.2	2.8				
<i>Ectatomma ruidum</i>	2.8	1.4		37.5	12.5	37.5
<i>Ectatomma tuberculatum</i>				4.2		
<i>Gnamptogenys haenschei</i>	2.8					
<i>Gnamptogenys mecotyle</i>			2.8			
<i>Gnamptogenys minuta</i>	2.8		2.8			
<i>Gnamptogenys striatula</i>	8.3	14.6			4.2	
<i>Gnamptogenys sulcata</i>			2.8			
<i>Typhlomyrmex pusillus</i>	2.8	2.8				
Formicinae						
<i>Brachymyrmex heeri</i>			4.2		12.5	16.7
<i>Brachymyrmex longicornis</i>	2.8	4.2		8.3	4.2	
<i>Brachymyrmex</i> sp 1			2.8			
<i>Camponotus bidens</i>					4.2	4.2
<i>Camponotus ca. bretessi</i>			2.8			
<i>Camponotus</i> sp 1					4.2	
<i>Camponotus</i> sp 2					4.2	
<i>Nylanderia</i> sp 1		2.8				
<i>Nylanderia steinheili</i>	4.2	2.8	8.3	25.0	2.8	8.3
Myrmicinae						
<i>Apterostigma pilosum</i>	4.2				4.2	
<i>Atta colombica</i>	4.2	1.4	1.4	2.8	8.3	
<i>carebara brevipilosa</i>	2.8					
<i>carebara striata</i>			4.2			
<i>carebara urichi</i>	8.3					
<i>Cephalotes atratus</i>	2.8					
<i>Cephalotes mompox</i>	2.8					
<i>Cephalotes umbraculatus</i>					4.2	
<i>Crematogaster carinata</i>		6.3	18.8		4.2	
<i>Crematogaster distans</i>					12.5	4.2
<i>Crematogaster erecta</i>	2.8	2.8			16.7	33.3

Subfamilia/especie	Bartolo	Javas	Inundable	Cañada	Cerca viva	Potrero
<i>Crematogaster flavosensitiva</i>	2.8	2.8	2.8			
<i>Cyphomyrmex costatus</i>	12.5		6.3	2.8		
<i>Cyphomyrmex minutus</i>	33.3	29.2				
<i>Cyphomyrmex rimosus</i>	2.8		2.8	8.3	8.3	
<i>Hylomyrma reitteri</i>	2.8		4.2	4.2	29.2	
<i>Megalomyrmex cuatiara</i>		2.8				
<i>Megalomyrmex silvestrii</i>	2.8	2.8			4.2	
<i>Monomorium pharaonis</i>	14.6	2.8	8.3	8.3	2.8	8.3
<i>Mycocepurus curvispinosus</i>	4.2	2.8				
<i>Mycocepurus smithii</i>				4.2		
<i>Myrmicocrypta</i> sp 1	4.2	16.7	6.3	16.7	8.3	
<i>Octostruma balzani</i>	41.7	27.8	2.8		4.2	
<i>Octostruma iheringi</i>		2.8			16.7	
<i>Pheidole colobopsis</i>		2.8				
<i>Pheidole</i> sp 1	62.5	35.4	6.3	54.2	29.2	
<i>Pheidole</i> sp 2			4.2			
<i>Pheidole</i> sp 3	16.7	4.2	8.3	8.3	16.7	16.7
<i>Pheidole</i> sp 4	8.3	14.6				
<i>Pheidole</i> sp 5	2.8	6.3	2.8			
<i>Pheidole</i> sp 6		2.8				
<i>Pheidole</i> sp 7	6.3	2.8				
<i>Pheidole</i> sp 8		2.8				
<i>Pheidole</i> sp 9	8.3	4.2				
<i>Pheidole</i> sp 10	1.4	12.5				
<i>Pheidole</i> sp 11	12.5	8.3				
<i>Pheidole</i> sp 12		4.2	12.5			
<i>Pheidole</i> sp 13	4.2	4.2	16.7		33.3	
<i>Pheidole</i> sp 14	2.8	2.8				
<i>Pheidole</i> sp 15	4.2					
<i>Pheidole</i> sp 16	1.4					
<i>Pheidole</i> sp 17	2.8					
<i>Pheidole</i> sp 18	4.2					
<i>Pheidole</i> sp 19			2.8			
<i>Pheidole</i> sp 20			2.8			
<i>Pheidole</i> sp 21			2.8			
<i>Pheidole</i> sp 22			2.8		8.3	
<i>Pheidole</i> sp 23				8.3	12.5	37.5
<i>Pheidole</i> sp 24				4.2		
<i>Pheidole</i> sp 25				4.2		
<i>Pheidole</i> sp 26					4.2	

Subfamilia/especie	Bartolo	Javas	Inundable	Cañada	Cerca viva	Potrero
<i>Pyramica ca. villiersi</i>	6.3	4.2				
<i>Pyramica denticulata</i>	16.7	47.9	6.3	4.2		
<i>Pyramica eggersi</i>	2.8		2.8	4.2	37.5	4.2
<i>Pyramica grytava</i>					4.2	12.5
<i>Pyramica subdentata</i>					16.7	
<i>Pyramica zeteki</i>	29.2	18.8	18.8		8.3	
<i>Rhopalothrix isthmica</i>	2.8				12.5	
<i>Rhopalothrix weberi</i>	2.8	4.2				
<i>Rogeria alzatei</i>	18.8	25.0	2.8	4.2		
<i>Rogeria besucheti</i>		6.3	2.8			
<i>Rogeria ca. nevadensis</i>					12.5	
<i>Rogeria curvipubens</i>					12.5	12.5
<i>Rogeria foreli</i>		4.2	2.8	4.2		
<i>Rogeria gibba</i>	2.8	2.8	4.2			
<i>Rogeria sp 1</i>			2.8			
<i>Sericomyrmex sp 1</i>	4.2	14.6	4.2			
<i>Solenopsis altinodis</i>	2.8			4.2		
<i>Solenopsis ca. terricola</i>	2.8	6.3				
<i>Solenopsis geminata</i>		14.6	2.8	12.5	83.3	33.3
<i>Solenopsis picea</i>	1.4			12.5		
<i>Solenopsis sp 1</i>	43.8	39.6	16.7	25.0	4.2	8.3
<i>Solenopsis sp 2</i>	33.3	2.8	2.8	37.5	16.7	12.5
<i>Solenopsis sp 3</i>	4.2	2.8				
<i>Solenopsis sp 4</i>	14.6	4.2	4.2	16.7	8.3	
<i>Solenopsis sp 5</i>	4.2					
<i>Solenopsis sp 6</i>			2.8			
<i>Solenopsis sp 7</i>			2.8			
<i>Solenopsis sp 8</i>				2.8	4.2	
<i>Stegomyrmex manni</i>	2.8					
<i>Strumigenys deltsiquama</i>	18.8	12.5		16.7	12.5	
<i>Strumigenys elongata</i>	8.3	4.2	2.8	4.2		
<i>Strumigenys emmae</i>					16.7	
<i>Strumigenys lanuginosa</i>	2.8					4.2
<i>Strumigenys lousiana</i>					2.8	
<i>Strumigenys marginiventris</i>	4.2	6.3		8.3	12.5	4.2
<i>Strumigenys perparva</i>	22.9	2.8			4.2	
<i>Strumigenys spathula</i>		2.8				
<i>Tetramorium simillimum</i>			2.8			
<i>Tetramorium sp 1</i>	2.8	2.8	2.8			
<i>Trachymyrmex bugnioni</i>	4.2			12.5		

Subfamilia/especie	Bartolo	Javas	Inundable	Cañada	Cerca viva	Potrero
<i>Wasmannia auropunctata</i>			12.5	16.7	8.3	8.3
<i>Wasmannia sigmoidea</i>					4.2	33.3
<i>Xenomyrmex stollii</i>			2.8			
Ponerinae						
<i>Anochetus simoni</i>	2.8					
<i>Hypoponera opaciceps</i>			8.3		12.5	4.2
<i>Hypoponera opacior</i>	29.2	12.5			8.3	
<i>Hypoponera parva</i>					4.2	
<i>Hypoponera sp 1</i>			4.2	12.5	12.5	
<i>Leptogenys pubiceps</i>		2.8				
<i>Leptogenys ritae</i>	6.3	2.8				
<i>Odontomachus bauri</i>	31.3	22.9	25.0	12.5	12.5	4.2
<i>Pachycondyla apicalis</i>		2.8				
<i>Pachycondyla conicula</i>	6.3	2.8	1.4			
<i>Pachycondyla constricta</i>			4.2			
<i>Pachycondyla curvinodis</i>	2.8					
<i>Pachycondyla harpax</i>	18.8	25.0	6.3	8.3	2.8	
<i>Pachycondyla impressa</i>	2.8	4.2	1.4	8.3		
<i>Pachycondyla verenae</i>		4.2				
Proceratiinae						
<i>Discothyrea ca. horni</i>	8.3	2.8	4.2			
<i>Proceratium micrommatum</i>		2.8				
Pseudomyrmecinae						
<i>Pseudomyrmex boopis</i>		2.8	4.2		4.2	

APÉNDICE 6 - CARACTERIZACIÓN DE LA HERPETOFAUNA PRESENTE EN LAS HACIENDAS

Biólogos Fernando Vargas-Salinas (PhD) & Andrés Aponte-Gutiérrez

INTRODUCCIÓN

Los anfibios y reptiles están representados por más de 11000 especies alrededor del planeta (Uetz & Etzold 2006, Frost 2013), siendo parte integral en el flujo de nutrientes de los ecosistemas, ya sea como depredadores o presas (Beard et al. 2002, Vitt & Caldwell 2008, Whiles et al. 2006). Los anfibios han evolucionado estrategias que les han permitido colonizar, a excepción de la Antártica, todos los hábitats terrestres (Duellman, 1999). La independencia de cuerpos acuáticos para reproducirse en muchas especies, así como comportamientos minadores, desarrollo de grandes pliegues epidérmicos que optimizan la respiración cutánea u osificaciones de la piel para evitar pérdida de humedad por evapotranspiración, entre otras adaptaciones fisiomorfológicas, son algunas de las estrategias que han garantizado su éxito evolutivo (Duellman & Trueb 1986, Hillman et al. 2009). Los reptiles por su parte, contribuyeron enormemente a la existencia de la gran diversidad biótica existente hoy día por ser precursores del huevo amniótico y el viviparismo lo cual, unido a una gran variedad de estrategias conductuales, les ha permitido sobrevivir en hábitats donde incluso otros vertebrados no están representados (Vitt & Caldwell 2008, Losos 2009).

En Colombia, la riqueza de anfibios y reptiles supera las 1100 especies (Ruiz-Carranza et al. 1996, Acosta-Galvis 2000, Sánchez-C. 1987). Esta alta riqueza se ha atribuido a la enorme variedad de ambientes naturales existentes en nuestro país como consecuencia de su variada topografía y su posición geográfica en el Neotrópico (Hernández et al. 1992, Bernal & Lynch 2008). Lamentablemente, las poblaciones de anfibios y reptiles de Colombia al igual que en el resto del mundo, están siendo fuerte y negativamente afectadas por la introducción de especies foráneas, por contaminación, por el surgimiento de enfermedades infecciosas, por el cambio climático global y principalmente, por la destrucción de sus hábitats naturales (Gibbons et al. 2000, Stuart et al. 2008, Reading et al. 2010). Si tenemos en cuenta lo anterior y que en Colombia los niveles de deforestación son muy altos, muchos de nuestros bosques pueden desaparecer sin que su composición faunística y florística e historia natural sean registrados.

Los ecosistemas boscosos del valle del Magdalena medio han sido explotados durante décadas, lo cual los convierte en un ecosistema altamente amenazado en Colombia (Castaño-Urbe 2003, FBC 2011). Por tal razón, es una de las regiones de Colombia donde es prioritaria la realización de inventarios biológicos y el apoyo de iniciativas de conservación y desarrollo sustentable. El presente estudio busca contribuir al conocimiento de la herpetofauna presente en algunos de los relictos boscosos más grandes en el área del Magdalena medio los cuales, están ubicados en tres predios privados, las Haciendas San Bartolo, Pampas y Javas, en el Municipio de Yondó, departamento de Antioquia. Igualmente, se describe la herpetofauna presente en hábitats

circundantes a dichos relictos boscosos para así, crear una base teórica que sirva para la optimización de planes de manejo y conservación que se planean en el área de estudio.

METODOLOGÍA

Durante dos salidas de campo en diciembre de 2012 y enero de 2013 se realizaron muestreos nocturnos y diurnos en coberturas vegetales previamente establecidas en el área de estudio (Haciendas San Bartolo, Pampas y Javas, Municipio de Yondó, Antioquia). Las coberturas seleccionadas para el muestreo de anfibios y reptiles correspondieron a (1) Bosque, (2) finca o área de cultivo, (3) charcas, lagunas y caños de agua en áreas abiertas y potreros, y (4) vegetación asociada a ciénaga. Los muestreos nocturnos se realizaron entre las 18:00 y 23:00 horas mientras que los diurnos se realizaron entre las 15:30 y 18:00 horas. Se hizo énfasis en muestreos nocturnos ya que ofrecieron más posibilidades de observar individuos, incluso de aquellas especies de reptiles de actividad diurna pero que en la noche duermen expuestos sobre ramas y hojas.

Se utilizaron dos técnicas de muestreo. La primera técnica consistió en seleccionar puntos de muestreo con base en exploraciones previas del área de estudio y que abarcaron los cuatro tipos de coberturas vegetales previamente mencionadas. En cada uno de estos puntos de muestreo se invirtió un esfuerzo de búsqueda equivalente 4.5 horas hombre en la noche y en el día (esfuerzo total: 9 horas/hombre/punto de muestreo). La segunda técnica consistió en recorridos alrededor y entre puntos de muestreo con el objetivo de abarcar microhábitats que no estuviesen presentes en ellos y así, incrementar el registro de especies. La información obtenida se complementó con información secundaria a partir de entrevistas a habitantes de la Hacienda San Bartolo e individuos observados y/o capturados por biólogos muestreando otros grupos de vertebrados e invertebrados. Los individuos se identificaron en campo por conocimiento previo, descripción en literatura y su posible presencia en el área (Pérez-Santos & Moreno 1988, Lundberg & Rengifo 1999, Páez et al. 2002, Acosta-Galvis et al. 2006, Rueda-Almonacid et al. 2007, FBC 2011, Paez et al. 2012). La taxonomía utilizada en este estudio para los anfibios y reptiles fue acorde a Frost (2013) y Uetz & Etzold (1996).

Dado el poco conocimiento que se tiene en Colombia sobre la fase larval y las características de canto en anfibios anuros, los muestreos incluyeron colecta de renacuajos y grabaciones de individuos cantando. En charcas de áreas abiertas y zonas boscosas se utilizaron nasas para coleccionar renacuajos que fueron preservados inmediatamente en formalina al 10% (renovada 24 horas después). El estadio de desarrollo de los renacuajos fue determinado con base en Gosner (1960) y medidas básicas de su morfología con base en Altig & McDiarmid (1999). Los renacuajos colectados se identificaron con base en Lynch (2006) y Lynch & Suárez-Mayorga (2011); posteriormente fueron depositados en la colección de Zoología de la Universidad de los Andes, Bogotá DC. En cuanto a grabaciones de individuos cantando, estas fueron realizadas con un sistema de micrófono unidireccional Sennheiser ME66/K6 conectado a una grabadora digital Marantz PDM661. El objetivo de estas grabaciones es empezar a crear una base de sonidos de las especies de anfibios en el área de estudio que sirva para futuros monitoreos acústicos con *songmeters*.

La riqueza fue considerada como el número de especies registradas mientras que el número de individuos se consideró un estimado de su abundancia. El estado de amenaza de las especies se categorizó acorde a los libros rojos de Colombia para anfibios y reptiles (Castaño-Mora 2002, Rueda-Almonacid et al. 2004). Los especímenes colectados fueron depositados en la colección de Zoología de la Universidad de los Andes (ver listado en anexo I).

Análisis de curvas de acumulación de especies en el programa EstimateS versión 8.2.0 (Colwell 2006) permitieron establecer la potencial riqueza de especies en el área de estudio y la eficiencia de nuestros muestreos. Este análisis se realizó solo para Bosque (BOS) y charcas, lagunas y caños de agua en áreas abiertas y/o potreros (AAB) ya que los muestreos hicieron énfasis en dichas coberturas vegetales. Este énfasis se debió a que los bosques son el hábitat que tiende a desaparecer en el área de estudio y donde se asume persisten especies altamente susceptibles a perturbación humana. También se hizo énfasis en cuerpos de agua en áreas abiertas y potreros ya que en dichos hábitats usualmente persisten tortugas y caimanes, grupo de reptiles con alto grado de amenaza para su conservación. Para los análisis en EstimateS se utilizaron sólo los registros realizados directamente por los dos autores durante los muestreos. Para cuantificar el nivel de similitud de los ensamblajes de anfibios y reptiles entre las cuatro coberturas vegetales aquí muestreadas usamos el índice de comunidad de Whittaker (ver Duellman 1978). Los resultados de este análisis sin embargo deben interpretarse como preliminares ya que el esfuerzo de muestreo no fue igual en las coberturas vegetales incluidas en él. Además, en este análisis de similitud se incluyeron especies observadas ocasionalmente por otros investigadores en el área de estudio.

RESULTADOS

Riqueza de Anfibios y Reptiles

Se registraron 27 especies de anfibios de dos órdenes (Caudata: 1, Anura: 26) y ocho familias (tabla 6.1, anexo 6.2). Tres especies son endémicas a Colombia y la salamandra *Bolitoglossa lozanoi* está catalogada con riesgo de amenaza (Rueda-Almonacid et al. 2004).

Tabla 6.1. Riqueza, hábitat y estado de conservación de los anfibios registrados en las Haciendas San Bartolo, Pampas y Javas, Magdalena medio, Antioquia, Colombia.

TAXA	NOMBRE COMÚN	ACTIVIDAD	COBERTURA VEGETAL				NIVEL DE AMENAZA ¹
			BOS	CULT	AAB	CIE	
Orden Caudata							
Plethodontidae							
<i>Bolitoglossa lozanoi</i> **		Arb-Noct	2				VU
Orden Anura							
Bufonidae							
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapito	Terr-Noct	2		7		
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	Terr-Noct	4		20	15	
<i>Rhinella gr margaritifera</i>	Sapito	Terr-Noct	13				
Craugastoridae							

TAXA	NOMBRE COMÚN	ACTIVIDAD	COBERTURA VEGETAL				NIVEL DE AMENAZA ¹
			BOS	CULT	AAB	CIE	
<i>Craugastor raniformis</i>		Arb-Noct	34	1			
<i>Pristimantis gagei</i>		Arb-Noct	4				
Dendrobatidae							
<i>Dendrobates truncatus</i> **	Ranita	Terr-Diur	17	1			
<i>Colostethus inguinalis</i> **		Terr-Diur	21				
Hylidae							
<i>Dendropsophus ebracattus</i>	Ranita	Arb-Noct	2		1		
<i>Dendropsophus</i>	Ranita	Arb-Noct	1	2	59	20	
<i>Dendropsophus subocularis</i>		Arb-Noct	1				
<i>Hypsiboas boans</i>	Rana	Arb-Noct	1				
<i>Hybsiboas crepitans</i>	Rana platanera	Arb-Noct	2				
<i>Hypsiboas pugnax</i>		Arb-Noct			11	4	
<i>Phyllomedusa venusta</i>	Rana	Arb-Noct	1				
<i>Scartyla vigilans</i>		Arb-Noct		5	8	9	
<i>Scinax rostratus</i>		Arb-Noct	8	4	6	9	
<i>Scinax ruber</i>		Arb-Noct	1	5	6		
<i>Smilisca phaeota</i>	Ranita	Arb-Noct	3	6			
<i>Trachycephalus typhonius</i>		Arb-Noct			1		
Leptodactylidae							
<i>Engystomops pustulosus</i>		Terr-Noct	7	5	16		
<i>Leptodactylus bolivianus</i>		Terr-Noct	2	1	8	5	
<i>Leptodactylus fragilis</i>		Terr-Noct		1	16	4	
<i>Leptodactylis fuscus</i>		Terr-Noct			5	1	
<i>Leptodactylus savagei</i>		Terr-Noct	8				
Microhylidae							
<i>Relictivomer pearsei</i>		Terr-Noct	3				
Ranidae							
<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana	SemiAcua-	16			1	
Riqueza de especies			22	10	13	9	1

(1) **Libros rojos de Colombia:** CR= Peligro crítico, VU= Vulnerable, LR= Bajo riesgo, LC: preocupación menor, NT: casi amenazado. **Actividad:** Arb= arbórea, Terr= terrestre, Acua= acuática, Diur= diurna, Noct= nocturna, BOS= Bosque, CULT= Áreas de cultivos, AAB: Cuerpos de agua en áreas abiertas y potreros, CIE= Vegetación asociada a Ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con asterisco (**).

La cantidad de especies de reptiles fue un poco más alta que la de anfibios. 36 especies de reptiles fueron observadas: 18 lagartos, 12 serpientes, 5 tortugas y 1 cocodrilo (tabla 6.2, anexo 6.3). Una especie es endémica a Colombia y tres se encuentran bajo algún nivel de amenaza (Castaño-Mora 2002).

Tabla 6.2. Riqueza, hábitat y estado de conservación de los reptiles registrados en las Haciendas San Bartolo, Pampas y Javas, Magdalena medio, Antioquia, Colombia.

TAXA	NOMBRE COMÚN	ACTIVIDAD	COBERTURA VEGETAL				NIVEL DE AMENAZA ¹
			BOS	CULT	AAB	CIE	
Orden Squamata							
Corytophanidae							
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Camaleón	Arb-Diur			1		
<i>Basiliscus galeritus</i>	Camaleón	Arb-Diur	13		2		
<i>Corytophanes cristatus</i>		Arb-Diur	3				
Geckonidae							
<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartico	Arb-Diur	1	1	15	9	
<i>Lepidoblepharis</i>		Terr-Diur	2				
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		Arb-Noct	1				
Gymnophthalmidae							
<i>Leposoma rugiceps</i>		Terr-Diur	1	1	1		
<i>Ptychoglossus</i> sp.		Terr-Diur	1				
<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	Liso	Arb-Diur	4				
Iguanidae							
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Arb-Diur			10	1	
Dactyloidae							
<i>Dactyloa frenatus</i>		Arb-Diur	1				
<i>Norops auratus</i>		Arb-Diur	2	1	22	1	
<i>Norops af tropidogaster</i>		Arb-Diur	4	2	3		
<i>Norops sulcifrons</i>		Arb-Diur	1	1	1		
Teiidae							
<i>Ameiva ameiva</i>	Liso	Terr-Diur			1		
<i>Ameiva festiva</i>	Liso	Terr-Diur	6	1	5		
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Liso	Terr-Diur			1		
<i>Tupinambis teguixin</i>	Pollero	Terr-Diur			2		
Orden Serpentes							
Anomalepididae							
<i>Liotyphlops albirostris</i>		Fosorial			1		
Boidae							
<i>Corallus ruschenmbergerii</i>		Arb-Noct	1			2	
Colubridae							
<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla	Arb-Noct	6	1	3		
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Falsa mapana	Arb-Noct	2	1	3	1	
<i>Ligophys lineatus</i>	Guardacamino	Terr-Diur			2		
<i>Mastigodryas pleei</i>	Cazadora	Terr-Diur	1				
<i>Ninia atrata</i>		Terr-Noct		4			
<i>Pseudoboa newwiedii</i>	Sangrinaría	Terr-Noct			2		
<i>Siphlophis cervinus</i>		Arb-Noct	1		1		
<i>Spilotes pullatus</i>	Pitorá	Arb-Diur	1				

TAXA	NOMBRE COMÚN	ACTIVIDAD	COBERTURA VEGETAL				NIVEL DE AMENAZA ¹
			BOS	CULT	AAB	CIE	
Elapidae							
<i>Micrurus dumerilii</i>	Coral	Terr-Diur	1				
Viperidae							
<i>Bothrops asper</i>	Equis	Terr-Noct,	1			1	
Orden Testudines							
Emydidae							
<i>Trachemys callirostris</i>	Icotea	Acua-Diur			1	1	NT
Geoemydidae							
<i>Rhinoclemmys</i>		Acua-Diur			1		
Kinosternidae							
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tapacula	Acua-Diur			1		
Podocnemidae							
<i>Podocnemis lewyana</i> **		Acua-Diur			5		CR
Testudinidae							
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Morrococoy	Acua-Diur	3		10	1	CR
Orden Crocodylia							
Crocodylidae							
<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	Acua-Noct	1		13	39	LC
Riqueza de especies			23	9	24	9	4

(1) **Libros rojos de Colombia:** CR= Peligro crítico, VU= Vulnerable, LR= Bajo riesgo, LC: preocupación menor, NT: casi amenazado. **Actividad:** Arb= arbórea, Terr= terrestre, Acua= acuática, Diur= diurna, = Noct= nocturna, BOS= Bosque, CULT= Áreas de cultivos, AAB: Cuerpos de agua en áreas abiertas y potreros, CIE= Vegetación asociada a Ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con asterisco (**).

En total, nuestro esfuerzo de muestreo consistió en un mínimo de 72 horas/hombre en el hábitat de bosque (BOS), 18 horas/hombre en áreas de cultivo (CULT), 49.5 horas/hombre en cuerpos de agua y vegetación asociada en zonas abiertas y perturbadas (AAB), y 9 horas/hombre en áreas asociadas a ciénaga (CIE). Dicho esfuerzo fue más efectivo para el registro de anfibios que de reptiles (Fig. 6.1). Para los anfibios (especialmente en bosque) y para los reptiles en ambas coberturas vegetales, no se observa una clara asíntota en las curvas de acumulación de especies.

Patrones de actividad y uso de hábitat

Un poco más de la mitad de los anfibios en San Bartolo (55.6%) son de actividad arbórea-nocturna; un 33.3% son nocturnas-terrestres y solo un 7.4% son diurnas y activas a nivel del suelo entre hojarasca, raíces y troncos caídos. La mayoría de especies de anfibios se observaron asociadas a cuerpos de agua en zonas boscosas o áreas abiertas; sin embargo, solo la rana *Lithobates vaillanti* es considerada semi-acuática, las demás son terrestres o arbóreas. Respecto a los reptiles, el único lagarto arbóreo de actividad nocturna encontrado fue *Thecadactylus rapicauda*; las otras especies son arbóreas-diurnas (55.6%) o terrestres-diurnas (38.9%). Ninguna especie de lagarto en este estudio es terrestre-nocturna. Las serpientes encontradas son arbóreas-nocturnas (36.4%), terrestres-diurnas (27.3%) o terrestres-nocturnas (27.3%); solo una especie (*Spilotes pullatus*) es

catalogada como arbórea-diurna y solo *Liotyphlops albirostris* es de actividad fosorial. Los reptiles en general no son acuáticos excepto por tortugas y cocodrilos, sin embargo, se registraron dos especies de lagarto (*Basiliscus basiliscus*, *B. galeritus*) que están fuertemente asociadas a lagunas, caños y ríos, dado su comportamiento de escape y depredación.

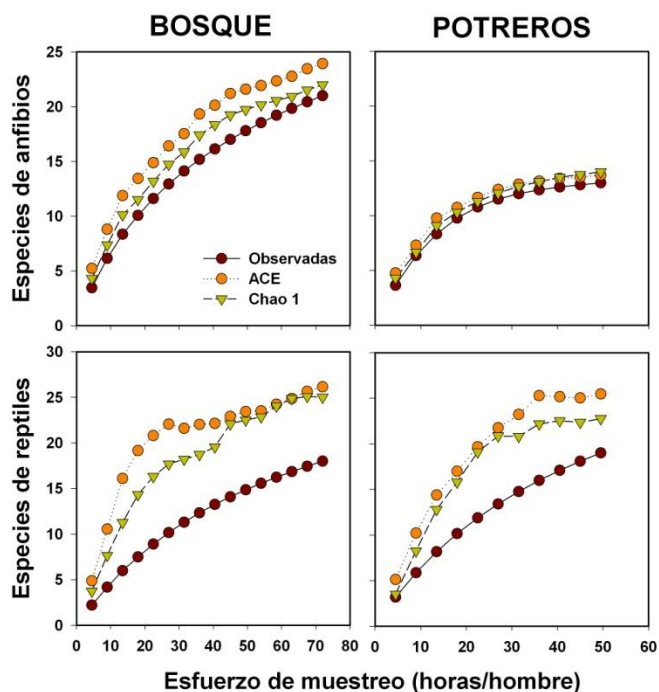


Figura 6.1. Curvas de acumulación de especies para anfibios y reptiles en las coberturas vegetales de Bosque (izquierda) y cuerpos de agua en áreas abiertas y potreros (derecha). Los índices de Chao 1 y ACE son estimadores de riqueza de especies basados en datos de abundancia/especie en los muestreos.

Similitud entre ensamblajes de anfibios y reptiles

Aunque preliminar debido a las diferencias en esfuerzo de muestreo entre coberturas vegetales (y por ende en la riqueza de especies registrada), nuestro análisis de similitud entre ensamblajes permite visualizar dos aspectos importantes. Primero, el ensamblaje de anfibios presente en áreas de cultivo (Finca) representa un punto intermedio entre el ensamblaje de especies en bosque y áreas abiertas y potreros. Segundo, en reptiles las diferencias entre ensamblajes presentes en bosques y áreas abiertas y perturbadas y finca, son más sutiles que en anfibios.

Tabla 6.1. Similitud entre los ensamblajes de anfibios (arriba diagonal) y reptiles (abajo diagonal) presentes en las cuatro coberturas vegetales. BOS= Bosque, CULT= Áreas de cultivos, AAB: cuerpos de agua en áreas abiertas y poteros, CIE= Vegetación asociada a Ciénaga

	BOS	CULT	AAB	CIE
BOS		0.333	0.296	0.192
CULT	0.333		0.438	0.357
AAB	0.343	0.320		0.571
CIE	0.280	0.200	0.269	

Renacuajos y cantos de anfibios anuros

Se colectaron 215 renacuajos pertenecientes a 4 especies y una morfoespecie no identificada: *Dendropsophus microcephalus*, *Phyllomedusa venusta*, *Hybsiboas pugnax* (Hylidae), *Rhinella marina* (Bufonidae) y morfoespecie 1. Todos los renacuajos excepto los pertenecientes a la Morfoespecie 1 se colectaron en cuerpos de agua estancada. Los renacuajos de la Morfoespecie 1 se colectaron en sustratos arenosos y rocosos de una quebrada con muy poca corriente de agua. Un compendio del estadio de desarrollo y algunas de las características morfológicas de dichos renacuajos se muestra en la Figura 6.3 y el anexo 6.4. En cuanto a los cantos, se obtuvieron grabaciones para cuatro especies de anuros que estuvieron activas a pesar de que los muestreos fueron en época de verano: *Dendropsophus microcephalus*, *Scinax rostratus*, *Hybsiboas pugnax* (Hylidae), *Eugystomus pustulosus* (Leptodactylidae). Otras especies que se escucharon cantar esporádicamente pero cuyo canto no fue registrado son: *Rhinella marina* (Bufonidae), *Hybsiboas boans* y *Trachycephalus typhonius* (Hylidae). Un ejemplo de los cantos registrados por especie se incluye en el CD anexo a este informe.

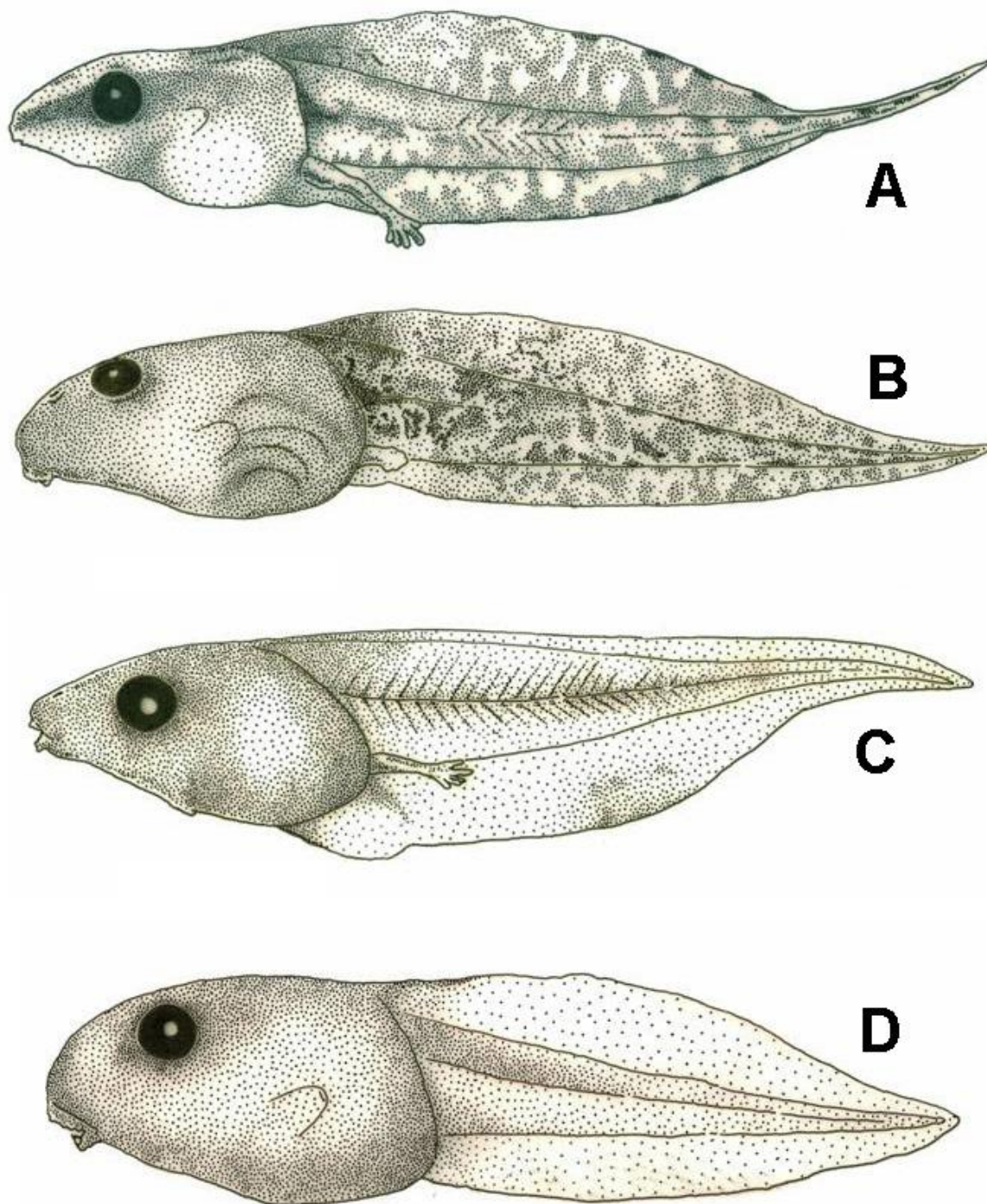


Figura 6.3. Esquemas de renacuajos de tres especies y una morfoespecie de anuros presentes en charcas temporales en la hacienda San Bartolo, Antioquia, Magdalena medio, Colombia. A: *Dendropsophus microcephalus*, B: *Hybsiboas pugnax*, C: *Phyllomedusa venusta*, D: morfoespecie 1. Los esquemas no están representados a escala entre especies; para medidas de características morfológicas ver Anexo 6.4.

DISCUSIÓN

Las 27 especies de anfibios que se registraron en este estudio, unidas al registro de la rana *Leptodactylus colombiensis* por FBC (2011) para el complejo cenagoso Barbacoas, confirman la presencia de por lo menos 28 especies de estos vertebrados en las haciendas San Bartolo, Pampas y Javas. Con respecto a los reptiles, en el área de estudio existen por lo menos 41 especies si agrupamos nuestros 36 registros con los registros previos por FCB (2011): los lagartos *Sphaerodactylus molei*, *Gymnophthalmus speciosus*, *Norops antonii*, *Norops vittigerus*, y la serpiente *Chironius carinatus*. Esta riqueza de 69 especies de anfibios y reptiles en San Bartolo puede superar fácilmente las 90 especies si se considera la probable presencia de otras especies cuya distribución geográfica incluye el valle del Magdalena medio. Por ejemplo, los anuros *Rhinella haematitica*, *Pristimantis anthrax*, *Smilisca sila*, *Pseudis paradoxa*, *Chiasmocleis panamensis*, los lagartos *Norops vittigerus*, *Mabuya mabouya*, las serpientes *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria*, *Clelia clelia*, *Dendrophidion bivittatus*, *Leptophis ahaetulla*, *Liophis melanotus* y el caimán *Crocodylus acutus* (Acosta-Galvis et al. 2006, Llano-Mejía et al. 2010). Esta predicción es acorde con los resultados de nuestros análisis de curva de acumulación de especies, especialmente para anfibios en áreas boscosas y reptiles.

Cinco de las especies registradas están catalogadas con algún grado de amenaza para su conservación (la salamandra *Bolitoglossa lozanoi*, las tortugas *Trachemys callirostris*, *Podocnemis lewyana*, *Chelonoideis carbonaria*, y la babilla *Caiman crocodilus*). Igualmente, aunque no se registró en este estudio, pobladores de la región mencionan la presencia del Caiman *Crocodylus acutus*, una especie catalogada como en Peligro crítico (CR) (Castaño-Mora 2002). Estas especies deberían ser objetos de conservación, en especial la salamandra *B. lozanoi*, la tortuga morrocoy *C. carbonaria* y el caimán *C. acutus* debido a su estatus de amenaza y nivel de endemismo en algunas de ellas. Por un lado, la salamandra *B. lozanoi* es endémica a Colombia y a la región del valle del Magdalena medio por lo cual preservar los remanentes de bosque donde se ha registrado es prioritario. Por otro lado, la contaminación de cuerpos de agua, su uso como mascota, la cacería para consumo o comercialización, y/o la deforestación en sus hábitats han sido la causa del declive de poblaciones de tortugas y caimanes en ambientes naturales.

El ensamblaje de anfibios presentes en las Haciendas San Bartolo, Pampas y Javas exhibe características similares a las registradas en otros ensamblajes de anfibios en el valle del Magdalena (Acosta-Galvis et al. 2006, Llano-Mejía et al. 2010). Es decir, la mayoría de especies son anuros que (1) exhiben modos reproductivos asociados a cuerpos de agua y (2) su distribución geográfica es relativamente amplia. Ambas características son típicas de ensamblajes de anfibios en hábitats húmedos y secos de tierras bajas (Lynch 1986, Lynch et al. 1997). En cuanto a los reptiles, nuestros registros en San Bartolo también incluyen en su mayoría especies que no son exclusivas del valle del Magdalena medio y por el contrario, en mayor o menor grado comparte elementos con otras áreas de la región Caribe (Lundberg & Rengifo 1999, Lynch 2006, Carvajal-Cogollo & Urbina-Cardona 2008) y del país (pe. región chocona: Lynch & Suárez-Mayorga 2004, Castro-Herrera & Vargas-Salinas 2008).

Analizando los patrones de actividad y preferencias de microhábitat, el ensamblaje de anfibios y reptiles en San Bartolo sigue un patrón observado en otros bosques húmedos tropicales en localidades de Colombia, la Amazonia y Centro América (Duellman 1989, 2005, Vargas-Salinas & Bolaños-L. 1999, Gutiérrez-Cárdenas 2005, Urbina-Cardonal et al. 2008). Las especies tienden a utilizar hábitats y microhábitats específicos (p.e. arbustos, hojarasca, vegetación emergente a cuerpos de agua) a diferentes horas del día. Este uso diferencial del hábitat, unido a diferencias en la dieta (no analizado en este estudio), ha sido documentado desde hace décadas como un factor importante que a escala local favorece la coexistencia de especies de vertebrados al disminuir niveles de competencia (Shoener 1974, Naranjo & Chacón 1997, Duellman 2005). En San Bartolo, dada la presencia de áreas boscosas, áreas de cultivos con abundante vegetación herbácea y arbustiva, áreas abiertas sin vegetación y áreas cenagosas, existen diversos hábitats y microhábitats que favorecen la coexistencia de una alta riqueza de anfibios y reptiles.

Los bosques del valle medio del Magdalena exhiben altos niveles de deforestación y fragmentación (Castaño-Urbe 2003, FBC 2011). Para especies que requieren de hábitats boscosos, dicha modificación del hábitat puede restringir severamente la dispersión de individuos entre poblaciones (Saunders et al. 1991, Tocher et al. 1997). Este efecto de la fragmentación de bosques puede ser particularmente fuerte en anfibios y reptiles debido a que poseen un tamaño corporal relativamente pequeño y baja movilidad; más aún, el aislamiento entre poblaciones podría ser más severo en anfibios debido a la permeabilidad de su piel y dependencia de microhábitats específicos para su reproducción (Tocher et al. 1997, Bell & Donnelly 2006, Lehtinen & Ramanamanjato 2006). Lo anterior es acorde a los resultados de nuestro análisis de similitud entre ensamblajes de especies, el cual sugiere que el cambio en cobertura vegetal de bosque a hábitats de finca o potreros se refleja más en un recambio de especies de anfibios que de reptiles. Así, la conservación y eventual conectividad entre los remanentes boscosos que aún persisten en el Magdalena medio es prioritaria para preservar la herpetofauna de la región. Bosques grandes como los presentes en San Bartolo (>500 Ha cada uno) pueden mantener poblaciones y ensamblajes de anfibios y reptiles viables y altamente representativos de la diversidad local (Becker et al 2007, Cabrera-Guzmán & Reynoso 2012).

A pesar de que muchos reptiles que habitan en la zona pueden encontrarse en diferentes hábitats incluyendo potreros y cultivos, los relictos de Bosque húmedo presentes en la Hacienda San Bartolo son fundamentales para su conservación. En ellos se pueden encontrar especies dependientes de este ecosistema, de los cuales algunos son raros de observar y por lo tanto presentan un alto interés para la investigación (*Corytophanes cristatus*, *Tretioscincus bifasciatus* y *Siphlophis cervinus*); otros pueden servir como indicadores biológicos para estimar el grado de afectación del ecosistema (tal como los lagartos pertenecientes a la familia Dactyloidae); y finalmente en estos bosques algunas especies de interés para la conservación obtienen refugio para sus nidos y alimento, como es el caso de *Caiman crocodylus* (LC), *Chelonoidis carbonaria* (CR) y *Rhinoclemmys melanosterna* (NT).

Independiente de su estatus de riesgo, las especies de anfibios y reptiles presentes en la Hacienda San Bartolo conforman un ensamblaje cuya conservación es necesaria como un todo, pues juegan un rol importante en los procesos ecológicos de los ecosistemas y los servicios ambientales

asociados. En este sentido, actividades que afectan directa o indirectamente la calidad de los hábitats que aún persisten en San Bartolo y sus alrededores deben evitarse. Por ejemplo, la explotación de recursos mineros no es compatible con planes de conservación que se pretenden implementar en el área de estudio. La minería implica entre otros aspectos, la descarga de aguas contaminadas y altamente sedimentadas. Este hecho en particular afectaría las especies de reptiles (tortugas y caimanes) que precisamente más requieren de planes de conservación debido a su estatus de amenaza (ver tabla 6.2, Castaño-Mora 2002). Además, las prácticas de minería también conllevan incrementos de partículas atmosféricas producto de las actividades mineras *per se* o de un incremento en infraestructura asociada (pe. carreteras, talleres y bodegas para maquinaria pesada), grandes remociones de suelo y vegetación, y contaminación química, visual y auditiva. Todos estos son aspectos que afectan negativamente no solo a los anfibios y reptiles sino el óptimo funcionamiento de los ecosistemas en la región (Andrews et al. 2008, Croteau et al. 2008, Francis et al. 2012).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con 69 especies confirmadas y más de 90 especies potenciales, las Haciendas San Bartolo, Pampas y Javas son de las localidades con mayor riqueza de herpetofauna en el valle del Magdalena medio de Colombia.

Cinco de las especies registradas en este estudio están catalogadas con algún grado de amenaza para su conservación (la salamandra *Bolitoglossa lozanoi*, las tortugas *Trachemys callirostris*, *Podocnemis lewyana*, *Chelonoideis carbonaria*, y la babilla *Caiman crocodilus*). Este número de especies en peligro se incrementa a seis si se considera la muy probable presencia del Caiman *Crocodylus acutus* en el área de ciénaga que limita con la finca San Bartolo. Estas especies deben ser consideradas objetos de conservación.

Con la mayoría de los bosques del valle del Magdalena medio deforestados, la conservación de los remanentes boscosos que aún persisten es prioritaria. Las Haciendas San Bartolo, Pampas y Javas podrían jugar un papel importante en dicho proceso. Por esta razón es importante conservar estos relictos de bosque y asegurar su futura conexión a partir de corredores biológicos, con el fin de mantener las poblaciones de reptiles presentes en el ecosistema saludables, permitir el flujo genético entre individuos de la misma especie los cuales están aislados por barreras ecológicas, evitar altos niveles de endogamia y permitir los procesos dinámicos e interacciones entre los diferentes individuos de la comunidad en el ecosistema como un modo de autorregulación (como puede ser el control de tamaños poblacionales a partir de la depredación).

Aunque la mayor diversidad de especies de anfibios y reptiles que registramos en la hacienda San Bartolo está asociada en mayor o menor grado a los remanentes boscosos ahí presentes; estos no son los únicos hábitats importantes en términos de conservación de dichos vertebrados. Cuatro de las cinco especies que registramos con algún nivel de amenaza son reptiles (ver tabla 6.2) que

viven en lagunas, caños y riachuelos presentes en áreas abiertas y potreros. Dichas especies también están representadas en las áreas cenagosas de Barbaçoas.

Evitar actividades que contaminen los cuerpos de agua presentes en los bosques e incluso en las áreas abiertas y perturbadas, pues en ellas persisten especies de tortugas y cocodrilos que están catalogadas con algún riesgo de extinción.

SUGERENCIAS DE MANEJO Y OPORTUNIDADES DE INVESTIGACIÓN

Las especies de anfibios que coexisten en la Hacienda San Bartolo son en su mayoría especies que requieren de cuerpos de agua para su reproducción. Varias de ellas son especies propias de áreas abiertas y perturbadas que viven en vegetación asociada a charcas temporales que existen en medio de potreros. Por ejemplo, las ranas *Dendropsophus microcephalus*, *Hybsiboa spugnax*, *Scartyla vigilans*, *Leptodactylus fuscus*, entre otras. Estas especies de anfibios en particular no se encuentran catalogadas bajo algún riesgo de amenaza; sin embargo, su rol como depredadores o presas en hábitats acuáticos y ribereños justifica con creces la implementación de acciones que ayuden al mantenimiento de sus poblaciones. Dejar crecer vegetación herbácea y arbustiva alrededor de las charcas temporales y en parte del perímetro de las lagunas presentes en los potreros es una práctica relativamente fácil de implementar que se verá reflejada en un crecimiento de las poblaciones de dichas especies de ranas, y de los depredadores que dependen de ellas (i.e. aves, reptiles, pequeños mamíferos, e invertebrados terrestres y acuáticos).

El estudio de los ensamblajes de renacuajos presentes en San Bartolo es recomendado por dos razones. Por un lado, poco se sabe de la taxonomía, ecología e historia natural de estos animales en Colombia. Conocer dichos aspectos no solo es importante desde un punto de vista académico sino que, ayudaría a la elaboración de inventarios de fauna y eventualmente a planes de conservación cuando sean necesarios ya que son pequeños, abundantes y relativamente fáciles de criar en cautiverio. Por otro lado, los renacuajos al ser acuáticos, con piel desnuda, abundantes y fáciles de capturar, son ideales como bioindicadores de calidad de agua. Por ejemplo, podrían utilizarse como indicadores de contaminación por metales pesados utilizados en prácticas de minería.

Entre los reptiles presentes en Colombia, las tortugas y los caimanes son dos grupos que requieren prioridad en el manejo y protección de sus poblaciones. En las lagunas y cañadas presentes en la hacienda San Bartolo existen por lo menos cuatro especies de dichos reptiles que están catalogadas con algún riesgo de conservación de sus poblaciones. Es preocupante sin embargo, el alto grado de intervención antropogénica alrededor de los cuerpos de agua donde precisamente las tortugas y los caimanes están presentes. Esto hace prioritaria la restauración del componente vegetal alrededor de las ciénagas en San Bartolo y a lo largo de los riachuelos y cañadas permanentes que ahí existen. Lo anterior, debería ir ligado a proyectos de monitoreo e investigación de historia natural de las tortugas y la especie de babilla presentes en San Bartolo. Además, según los lugareños del área de estudio, en la ciénaga que rodea la finca Javas aún se

encuentra *Crocodylus acutus*, una especie en peligro de extinción que requeriría planes de monitoreo y educación ambiental para su conservación.

Las áreas boscosas en el valle del Magdalena medio son uno de los hábitats más amenazados de la región e incluso de Colombia. Lo anterior resalta la importancia de la conservación y buen manejo de los fragmentos boscosos presentes en San Bartolo. Promover la conectividad entre dichos fragmentos a través de corredores boscosos promovería el flujo de fauna entre ellos. Los corredores boscosos son especialmente necesarios para los anfibios y reptiles de bosque, ya que dado su pequeño tamaño corporal y relativa baja movilidad, la presencia de zonas abiertas y sin vegetación significa una barrera insuperable para la mayoría de ellos. El flujo de fauna entre los fragmentos de bosque presentes en San Bartolo no solo se reflejaría en un incremento de posibilidades de conservación de sus poblaciones sino que, se esperaría se reflejase en el buen funcionamiento de procesos ecológicos del ecosistema en general (pe. control de niveles de herbivoría, flujo de nutrientes).

Los lagartos presentan nichos ecológicos específicos y su presencia y abundancia está ligada a procesos de transformación del hábitat y sucesión en los ecosistemas naturales. Por tal razón, los lagartos, al igual que los anfibios, son excelentes bio-indicadores de calidad de hábitat. Estos vertebrados al ser abundantes podrían ser utilizados para el monitoreo y evaluación de la efectividad de corredores boscosos eventualmente implementados en San Bartolo para promover el flujo de fauna entre fragmentos de bosque ahí presentes.

Las serpientes son quizás los animales terrestres que, para bien o para mal, nunca pasan desapercibidos para las personas. Esto hace que miles de ellas mueran cada año como resultado de interacciones directas con los humanos. Aunque en la hacienda San Bartolo hay algunas especies de serpientes que efectivamente son de cuidado (pe. *Bothrops asper*), la gran mayoría (>90%) de las especies en el área son inofensivas y pueden jugar un rol importante como depredadores de animales (pe. roedores) que pueden afectar negativamente la producción de actividades agrícolas. Además, poco se sabe de la biología de estos vertebrados en Colombia. Lo anterior indicaría que la hacienda San Bartolo podría ofrecer una buena oportunidad para incrementar nuestro conocimiento de estos vertebrados a la vez que puede ser un centro de educación ambiental respecto a las serpientes. Lo anterior podría complementarse con talleres de identificación y primeros auxilios en caso de un accidente ofídico.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del convenio entre la Fundación Biodiversa Colombia y Empresas Agrícola San Bartolo, Inversiones San Bartolo y Productora de Lácteos. Especial agradecimiento a Fernando Arbeláez y Silvia Vejarano, miembros de la Fundación Biodiversa Colombia, por su apoyo económico y logístico durante la realización de este trabajo. Igualmente, agradecemos la ayuda de campo de los señores Julio Cesar Marín, Enoc de Jesús Maya y en general, a todos los trabajadores del área de estudio (Fincas San Bartolo, Pampas y Javas) por su invaluable ayuda durante las labores de trabajo de campo. A Javier Méndez por la determinación

de los estadios de desarrollo y las mediciones morfológicas de los renacuajos colectados y demás trabajo de laboratorio. Finalmente, agradecemos a la antropóloga Alejandra Naranjo y los biólogos que integraron todo el grupo de trabajo (Oscar Laverde, Juan David Sánchez, Rafael Achury) por su colaboración para el registro de especies y amistad durante toda la jornada de trabajo en campo.

LITERATURA CITADA

- ACOSTA-GALVIS, A. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 289-319.
- ACOSTA-GALVIS, A., C. HUERTAS-SALGADO, and M. A. RADA. 2006. Aproximación al conocimiento de los anfibios en una localidad del Magdalena medio (Departamento de Caldas, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 30: 291-303.
- ALTIG, R., and R. W. MCDIARMID. 1999. Body plan, Development and Morphology. *In* R. W. McDiarmid and R. Altig (Eds.). *Tadpole. The biology of anuran larvae*, pp. 24-51. The University of Chicago Press, Chicago & London.
- ANDREWS, K. M., J. W. GIBBONS, and D. M. JOCHIMSEN. 2008. Ecological effects of roads on amphibians and reptiles: A literature review. *In* J. C. Mitcheell, R. E. J. Brown and B. Bartholomew (Eds.). *Urban Herpetology*, pp. 121-143. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City Utah USA.
- BEARD, K. H., K. A. VOGT, and A. KULMATISKI. 2002. Top-down effects of a terrestrial frog on forest nutrient dynamics. *Oecologia* 133: 583-593.
- BECKER, C. G., C. R. FONSECA, C. F. BAPTISTA-HADDAD, R. F. BATISTA, and P. I. PRADO. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science* 318: 1775-1777.
- BELL, K. E., and M. A. DONNELLY. 2006. Influence of forest fragmentation on community structure of frogs and lizards in Northeastern Costa Rica. *Conservation Biology* 20: 1750-1760.
- BERNAL, M. H., and J. D. LYNCH. 2008. Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa* 1826: 1-25.
- CABRERA-GUZMAN, E., and V. H. REYNOSO. 2012. Amphibian and reptile communities of rainforest fragments: minimum patch size to support high richness and abundance. *Biodiversity and Conservation* 21: 3243-3265.
- CARVAJAL-COGOLLO, J. E., and N. URBINA-CARDONA. 2008. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* 1: 397-416.
- CASTAÑO-MORA, O. V. (Ed.) 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.
- CASTAÑO-URIBE, C. C. 2003. Rio grande de la Magdalena. IM Editores & Banco de Occidente, Santiago de Cali, Colombia.
- CASTRO-HERRERA, F., and F. VARGAS-SALINAS. 2008. Anfibios y Reptiles en el Departamento del Valle del Cauca. *Biota Colombiana* 9: 251-277.

COLWELL, R. K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL: <http://purl.oclc.org/estimates>.

CROTEAU, M. C., N. HOGAN, J. C. GIBSON, D. LEAN, and V. L. TRUDEAU. 2008. Toxicological threats to amphibians and reptiles in urban environments. *In* R. E. Mitchell, R. E. Jung-Brown and B. Bartholomew (Eds.). *Urban Herpetology*, pp. 197-209. Society for the study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City, Utah.

DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of a Ecuadorian herpetofauna in amazon Ecuador. University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publication 65: 1-352.

DUELLMAN, W. E. 1989. Tropical herpetofaunal communities: pattern of community structure in neotropical rainforest. *In* M. L. Harmelin-Vivien and F. Bourliere (Eds.). *Vertebrates in complex tropical systems*. Springer-Verlag, New York, USA.

DUELLMAN, W. E. 1999. Global distribution of amphibians: patterns, conservation, and future challenges. *In* W. E. Duellman (Ed.). *Patterns of distribution of amphibians*, pp. 111-210. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA.

DUELLMAN, W. E. 2005. *Cusco Amazónico. The lives of amphibians and Reptiles in a Amazonian rainforest*. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, Ithaca & London.

DUELLMAN, W. E., and L. TRUEB. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw Hill Book Co, New York.

FBC (FUNDACIÓN BIODIVERSA COLOMBIA). 2011. Actualización al plan de manejo ambiental del complejo cenagoso de Barbacoas, Municipio de Yondó, Antioquia. Corantioquia – Municipio de Yondó. Yondó, Antioquia.

FRANCIS, C. D., N. J. KLEIST, C. P. ORTEGA, and A. CRUZ. 2012. Noise pollution alters ecological services: enhanced pollination and disrupted seed dispersal. *Proceedings of the Royal Society B* on line March 2012.

FROST, D. R. 2013. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.6 (9 January 2013). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

GIBBONS, J. W., D. E. SCOTT, J. T. RYAN, K. A. BUHLMANN, T. D. TUBERVILLE, B. S. METTS, J. L. GREENE, T. MILLS, Y. LEIDEN, S. POPPY, and C. T. WINNE. 2000. The global decline of Reptiles, Deje Vu Amphibians. *Bioscience* 50: 653-666.

GOSNER, K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16: 183-190.

GUTIÉRREZ-CARDENAS, P. D. 2005. *Diversidad y segregación de nichos en anfibios de montaña en la Reserva La Forzosa (Anorí: Antioquia)*. PhD Dissertation. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

HERNANDEZ, J., A. HURTADO, R. ORTIZ, and T. WALSCHBURGER. 1992. Centros de endemismo en Colombia. *In* G. Halffter (Ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica I*. *Acta Zoológica Mexicana*, pp. 175-190.

- HILLMAN, S. S., C. P. WITHERS, C. R. DREWES, and D. S. HYLLARD. 2009. Ecological and environmental physiology of amphibians. Oxford University Press, New York.
- LEHTINEN, R. M., and J. B. RAMANAMANJATO. 2006. Effects of rainforest fragmentation and correlates of local extinction in a herpetofauna from Madagascar. *Applied Herpetology* 3: 95-110.
- LLANO-MEJIA, J., A. M. CORTES-GOMEZ, and F. CASTRO-HERRERA. 2010. Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana* 11: 89-106.
- LOSOS, J. B. 2009. Lizards in an evolutionary tree: ecology and adaptive radiation of anoles. University of California Press, Berkeley Los Angeles London.
- LUNDBERG, M., and R. J. M. RENGIFO. 1999. Anfibios y Reptiles de Urra. Skanska Conciviles, Colombia.
- LYNCH, J. D. 1986. Origins of the high Andean herpetological fauna. *In* F. Vuilleumier and M. Monasterios (Eds.). *High Altitud Tropical Biogeography*, pp. 478-499. Oxford University Press.
- LYNCH, J. D. 2006. The tadpoles of frogs and toads found in the lowlands of northern Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 30: 443-457.
- LYNCH, J. D., and A. M. SUÁREZ-MAYORGA. 2004. Anfibios en el Chocó biogeográfico. Catálogo de anfibios en el Chocó biogeográfico. *In* J. O. Rangel Ch (Ed.). *Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó biogeográfico/ Costa Pacífica*, pp. 633-667. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia & Conservación Internacional, Bogotá DC.
- LYNCH, J. D., and A. M. SUAREZ-MAYORGA. 2011. Clave ilustrada de los renacuajos en las tierras bajas al oriente de los Andes, con énfasis en Hylidae. *Caldasia* 33: 235-270.
- LYNCH, J. D., P. M. RUIZ-CARRANZA, and M. C. ARDILA-ROBAYO. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 21: 237-248.
- NARANJO, L. G., and P. CHACON DE ULLOA. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. *Caldasia* 19: 507-520.
- PAEZ, V., B. C. BOCK, J. J. ESTRADA, A. M. ORTEGA, J. D. DAZA, and P. D. GUTIERREZ-CARDENAS. 2002. Guía de campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia. *Colciencias*, Universidad de Antioquia y Universidad Nacional, Medellín, Colombia.
- PAEZ, V., M. A. MORALES-BETANCOURT, C. A. LASSO, O. V. CASTAÑO-MORA, and B. C. E. BOCK. 2012. Biología y conservación de la tortugas continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá DC, Colombia.
- PÉREZ-SANTOS, C., and A. G. MORENO. 1988. Ofidios de Colombia. Monografía IV. *Musaeum Reg. Science Naturali*.
- READING, C. J., L. M. LUISELLI, G. C. AKANI, X. BONNET, G. AMORI, J. M. BALLOUARD, E. FILIPPI, G. NAULLEAU, D. PEARSON, and L. RUGIERO. 2010. Are snake populations in widespread decline? *Biology Letters* Published online doi:10.1098/rsbl.2010.0373
- RUEDA-ALMONACID, J. V., J. L. CARR, R. A. MITTERMEIER, J. V. RODRIGUEZ-MAHECHA, R. B. MAST, R. C. VOGT, G. J. A. RHODIN, J. OSSA-VELASQUEZ, J. N. RUEDA, and M. C. GOETTSCHE. 2007.

Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Conservación Internacional Colombia, Bogotá DC.

RUEDA-ALMONACID, J. V., LYNCH J. D., and A. E. AMÉZQUITA. 2004. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, DC-Colombia.

RUIZ-CARRANZA, P. M., M. C. ARDILA-ROBAYO, and J. D. LYNCH. 1996. Actualized check-list of the amphibian fauna of Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 20: 365-415.

SANCHEZ-C, H., CASTAÑO-M. O., and C.-A. G. 1987. Diversidad de Reptiles en Colombia. *In* O. Rangel (Ed.). Colombia, Diversidad biótica I. Editorial Guadalupe Ltda.

SAUNDERS, D. A., R. J. HOBBS, and G. W. MARGULES. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* 5: 18-32.

SHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 25-39.

STUART, S. N., M. HOFFMANN, J. CHANSON, N. COX, R. BERRIDGE, P. RAMANI, and B. YOUNG. 2008. Threatened amphibians of the world. Lynx Editions Barcelona Spain, IUCN Gland Switzerland & Conservation International, Arlington, Virginia USA.

TOCHER, M. D., C. GASCON, and B. L. ZIMMERMAN. 1997. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study. *In* W. F. Laurance and R. O. Bierregaard Jr. (Eds.). Tropical forest remnants. Ecology, management, and conservation of fragmented communities. The University of Chicago Press, Chicago & London.

UETZ, P., and T. ETZOLD. 1996. The EMBL/EBI Reptile Database. *Herpetological Review* 27: 174-175.

URBINA-CARDONA, J. N., M. C. LONDONO-MURCIA, and D. G. GARCIA-AVILA. 2008. Dinámica espacio-temporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferente grado de alteración antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Caldasia* 30: 479-493.

VARGAS-SALINAS, F., and BOLAÑOS-L. M. E. 1999. Anfibios y reptiles en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el Bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 23 (suplemento especial): 499-511.

VITT, L., and J. P. CALDWELL. 2008. Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Third edition. Academic Press & Elsevier, USA.

WHILES, M. R., K. R. LIPS, C. M. PRINGLE, S. S. KILHAM, R. J. BIXBY, R. BRENES, S. CONNELLY, J. C. COLON-GAUD, M. HUNTE-BROWN, A. D. HURYN, C. MONTGOMERY, and S. PETERSON. 2006. The effects of amphibian population declines on the structure and function of Neotropical stream ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 27-34.

Anexo 6.1. Individuos de anfibios y reptiles colectados durante el presente estudio y depositados en la colección de Zoología de la Universidad de los Andes, Bogotá DC – Colombia.

Numero colección (*)	Orden	Familia	Género y Especie
	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa lozanoi</i>
	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa lozanoi</i>
	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella gr margaritifera</i>
	Anura	Bufonidae	<i>Lote renacuajos Rhinella marina</i>
	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>
	Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis gaigei</i>
	Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis gaigei</i>
	Anura	Dendrobates	<i>Colostethus inguinalis</i>
	Anura	Dendrobates	<i>Colostethus inguinalis</i>
	Anura	Hylidae	<i>Scinax rostratus</i>
	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>
	Anura	Hylidae	<i>Hybsiboas pugnax</i>
	Anura	Hylidae	<i>Scartyla vigilans</i>
	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus subocularis</i>
	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>
	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>
	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>
	Anura	Hylidae	<i>Lote renacuajos D. microcephalus</i>
	Anura	Hylidae	<i>Lote renacuajos Hybsiboans pugnax</i>
	Anura	Hylidae	<i>Lote renacuajos Phyllomedusa venusta</i>
	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus savagei</i>
	Anura	Leptodactylidae	<i>Eugystomus pustulosus</i>
	Anura		<i>Lote renacuajos Morfoespecie 1</i>
	Squamata	Dactylodidae	<i>Norops tropidogaster</i>
	Squamata	Dactylodidae	<i>Norops tropidogaster (gaigei)</i>
	Squamata	Dactylodidae	<i>Norops tropidogaster (gaigei)</i>
	Squamata	Dactylodidae	<i>Dactyloa frenatus</i>
	Squamata	Geckonidae	<i>Lepidoblepharis sanctamartae</i>
	Squamata	Geckonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>
	Squamata	Geckonidae	<i>Lepidoblepharis sanctamartae</i>
	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma rugiceps</i>
	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Tretioscincus bifasciatus</i>
	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Tretioscincus bifasciatus</i>
	Serpentes	Anomalepididae	<i>Liotyphlops albirostris</i>
	Serpentes	Anomalepididae	<i>Liotyphlops albirostris</i>
	Serpentes	Colubridae	<i>Siphlophis cervinus</i>
	Serpentes	Colubridae	<i>Ninia atrata</i>
	Serpentes	Colubridae	<i>Ligophys lineatus</i>
	Serpentes	Colubridae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>
	Serpentes	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>

(*) Numero de colección en proceso de asignarse.

Anexo 6.2. Imágenes de algunas especies de anfibios observadas en la Hacienda San Bartolo, Municipio de Yondó, Antioquia, Magdalena medio de Colombia.



Bolitoglossa lozanoi



Rhinella gr. margaritifera



Craugastor raniformis



Pristimantis gaigei

Anexo 6.2. Imágenes de algunas especies de anfibios observadas en la Hacienda San Bartolo, Municipio de Yondó, Antioquia, Magdalena medio de Colombia (cont.)



Dendrobates truncatus



Dendropsophus ebracattus



Dendropsophus microcephalus



Dendropsophus subocularis



Hybsiboas pugnax



Phyllomedusa venusta

Anexo 6.2. Imágenes de algunas especies de anfibios observadas en la Hacienda San Bartolo, Municipio de Yondó, Antioquia, Magdalena medio de Colombia (cont.)



Scartyla vigilans



Scinax rostrata



Smilisca phaeota



Eugystomops pustulosus

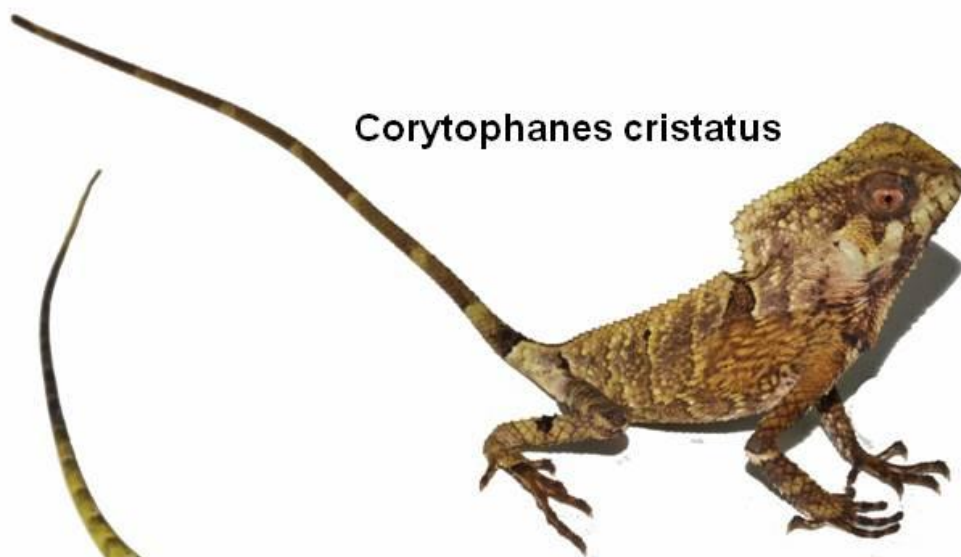


Leptodactylus savagei

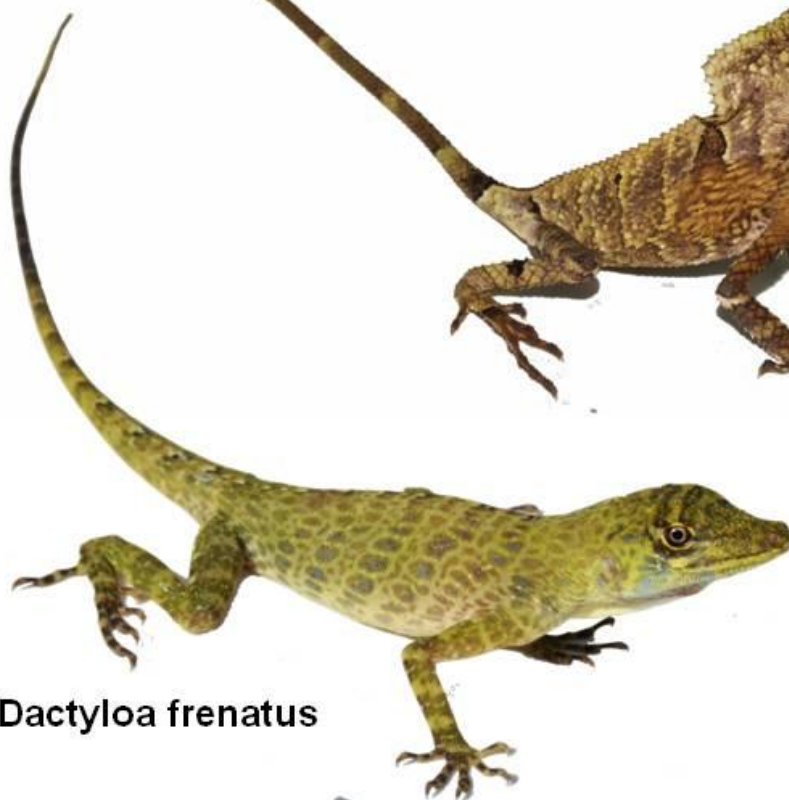


Relictivomer pearsei

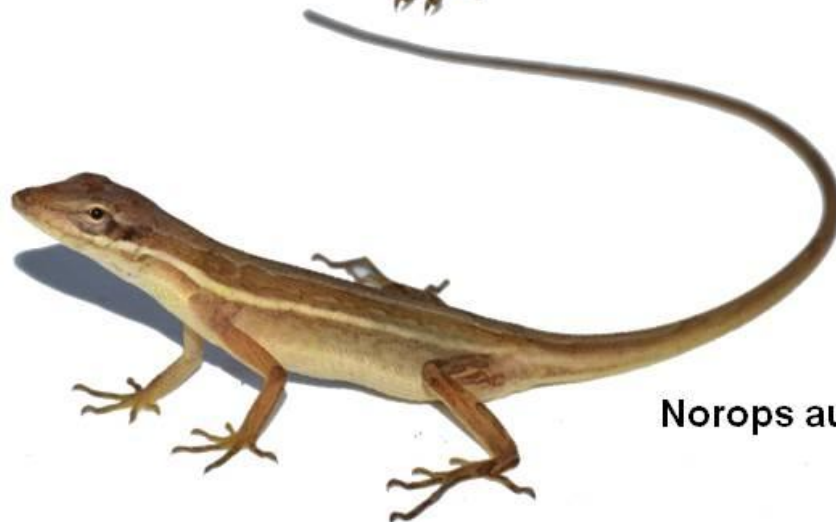
Anexo 6.3. Imágenes de algunas especies de reptiles observadas en la Hacienda San Bartolo, Antioquia, Magdalena medio de Colombia.



Corytophanes cristatus

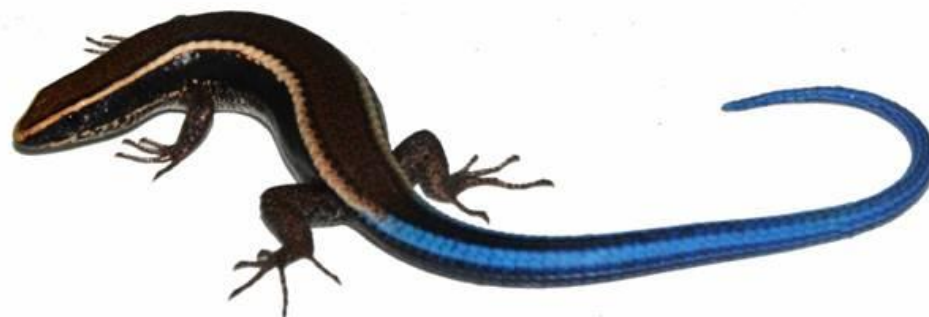


Dactyloa frenatus



Norops auratus

Anexo 6.3. Imágenes de algunas especies de reptiles observadas en la Hacienda San Bartolo, Antioquia, Magdalena medio de Colombia (cont.)



Anexo 6.3. Imágenes de algunas especies de reptiles observadas en la Hacienda San Bartolo, Antioquia, Magdalena medio de Colombia (cont.)



Corallus ruschenbergerii



Imantodes cenchoa



Leptodeira septentrionalis

Anexo 6.3. Imágenes de algunas especies de reptiles observadas en la Hacienda San Bartolo, Antioquia, Magdalena medio de Colombia (cont.)



Mastigodryas pleei



Pseudoboa neuwiedii



Siphlophis cervinus

Anexo 6.4. Resumen de las características morfológicas de los renacuajos colectados en la Hacienda San Bartolo, Antioquia, Magdalena medio de Colombia.

LC: longitud del cuerpo, LC: longitud de la cola, LT: longitud total, DIO: distancia inter-orbital, DIN: distancia inter-narinas, AMC: altura máxima de la cola, AMC: altura musculo de la cola, AMCo: ancho del musculo de la cola. El estadio de desarrollo es determinado con base en Gosner (1960). Los datos corresponden a valores de promedio (en mm) \pm desviación estándar; N= número de individuos en la muestra.

Taxa	Estadio de desarrollo	LC	LC	LT	DIO	DIN	AMC	AMC	AMCo	N
<i>D. microcephalus</i>	25	7.33	13.39	20.72	1.73	1.38	4.39	2.33	1.6	1
	26	4.59 \pm 0.23			1.69 \pm 0.16	1.10 \pm 0.04	2.98	1.46 \pm 0.29	0.99 \pm 0.19	2
	27	6.29 \pm 2.00	12.60 \pm 5.13	21.04 \pm 9.43	1.87 \pm 0.15	1.290.33 \pm	3.91 \pm 0.94	2.08 \pm 0.55	1.71 \pm 0.45	4
	28	5.70	11.13	16.83	1.80	1.20	4.03	1.95	1.46	1
	30	5.62			1.91	1.21	3.44	1.83	1.39	1
	31	6.55 \pm 0.18			2.04 \pm 0.08	1.21 \pm 0.01	4.16 \pm 0.22	2.29 \pm 0.28	1.58 \pm 0.11	2
	32	7.16	11.84	19.00	2.10	1.19	4.66	2.23	1.83	1
	35	7.06	15.60	22.66	2.22	1.37	4.11	2.10	1.74	1
	36	8.13 \pm 0.25	17.28 \pm 0.92	25.41 \pm 1.07	2.40 \pm 0.17	1.42 \pm 0.05	5.12 \pm 0.26	2.50 \pm 0.16	1.82 \pm 0.62	6
	37	8.30 \pm 0.48	17.85 \pm 1.44	26.14 \pm 1.80	2.60 \pm 0.05	1.50 \pm 0.10	5.50 \pm 0.56	2.75 \pm 0.13	2.16 \pm 0.10	4
	38	8.68 \pm 0.33	18.84 \pm 1.34	27.52 \pm 1.67	3.64 \pm 1.08	1.65 \pm 0.04	5.55 \pm 0.07	2.76 \pm 0.27	2.23 \pm 0.01	2
	39	9.12	18.65	27.77	3.60	2.64	7.27	3.27	2.48	1
	40	9.39 \pm 0.23	23.48 \pm 2.74	32.87 \pm 2.91	3.10 \pm 0.37	2.04 \pm 0.56	7.07 \pm 1.13	3.04 \pm 0.68	2.61 \pm 0.49	4
	41	9.34 \pm 0.46	21.67 \pm 1.83	31.00 \pm 1.81	3.41 \pm 0.87	1.74 \pm 0.33	5.33 \pm 1.66	2.81 \pm 0.12	2.43 \pm 0.19	5
42	8.71 \pm 0.36	20.14 \pm 1.20	28.85 \pm 1.49	4.28 \pm 0.16	1.57 \pm 0.22	5.47 \pm 0.29	2.70 \pm 0.19	2.58 \pm 0.20	3	
<i>Hybsiboas pugnax</i>	28	10.26	21.31	31.57	2.4	1.75	6.27	2.73	2.63	1
	31	10.11	21.3	31.41	2.54	1.86	6.09	3.11	2.52	1
	33	10.68 \pm 0.16	22.59 \pm 1.81	33.27 \pm 1.66	2.50 \pm 0.10	1.95 \pm 0.08	6.75 \pm 0.06	3.09 \pm 0.20	3.04 \pm 0.26	4
	35	11.25 \pm 0.06	24.58 \pm 1.11	35.82 \pm 1.17	2.81 \pm 0.09	1.89 \pm 0.05	7.72 \pm 0.17	3.85 \pm 0.27	3.16 \pm 0.06	2
	36	11.65 \pm 0.37	26.19 \pm 0.58	37.84 \pm 0.21	2.87 \pm 0.09	2.13 \pm 0.01	7.32 \pm 0.03	3.39 \pm 0.42	3.19 \pm 0.06	2
	37	13.87 \pm 0.67	29.55 \pm 1.05	43.42 \pm 1.28	3.43 \pm 0.27	2.36 \pm 0.16	9.21 \pm 0.28	4.69 \pm 0.29	3.78 \pm 0.22	6
39	14.54 \pm 0.16	32.24 \pm 2.09	46.79 \pm 2.10	3.60 \pm 0.40	2.32 \pm 0.25	9.45 \pm 0.35	4.82 \pm 0.13	4.20 \pm 0.21	3	

Taxa	Estadio de desarrollo	LC	LC	LT	DIO	DIN	AMC	AMC	AMCo	N
	40	14.67±1.01	35.47	51.07	3.59±0.29	2.13±0.03	9.73±0.68	4.82±0.40	4.15±0.28	3
<i>Phyllomedusa venusta</i>	25	8.84±0.62	21.74±2.13	30.58±2.56	3.11±0.26	2.53±0.21	5.70±0.37	3.16±0.26	1.98±0.15	13
	26	9.48±0.42	22.67±2.67	32.15±2.95	3.23±0.16	2.73±0.14	6.09±0.45	3.39±0.24	2.04±0.17	18
	27	9.99±1.07	24.05±4.18	34.04±5.19	3.51±0.61	2.74±0.29	5.94±0.41	3.88±0.50	2.17±0.12	3
	28	11.13	26.14	37.27	3.80	3.21	8.13	4.20	2.47	1
	29	10.52	28.89	39.41	3.70	2.99	6.53	3.88	2.35	1
	35	13.82	30.96	44.78	4.92	3.64	9.69	4.99	3.02	1
	37	15.39±0.02	36.90±2.46	52.29±2.46	5.43±0.41	4.06±0.09	10.13±1.18	5.77±0.50	3.61±0.32	3
	38	16.68±0.08	36.48±1.97	53.16±2.05	5.88±0.26	3.90±0.09	9.51±0.35	6.06±0.17	3.99±0.30	2
	41	16.75±0.54	39.93±2.04	56.68±2.58	5.87±0.24	3.61±0.25	10.38±0.65	5.90±0.36	4.20±0.12	2
<i>Morfoespecie 1</i>	25	9.76±0.63	13.37±1.06	23.10±1.65	2.57±0.27	1.81±0.18	5.23±0.61	2.39±0.24	1.54±0.19	19
	26	11.17±0.58	15.37±0.85	26.47±1.19	3.06±0.33	2.06±0.14	6.31±0.52	2.84±0.26	1.83±0.14	9
	30	5.12			0.93	0.61	1.85	0.90	0.45	1
	32	5.09	6.18	11.27	0.77	0.71	1.67	0.70	0.51	1
	33	6.01±0.32	7.52±0.23	13.51±0.41	1.06±0.08	0.78±0.07	2.39±0.73	0.99±0.12	0.60±0.08	11
	34	6.85±1.04	7.63±0.64	14.10±0.81	1.01±0.09	0.79±0.04	2.42±0.33	1.17±0.08	0.81±0.16	6
	35	6.70±0.22	7.78±0.63	14.52±0.77	1.04±0.06	0.82±0.10	2.43±0.32	1.11±0.19	0.70±0.06	10
	36	6.91±0.13	8.08±0.48	14.99±0.62	1.09±0.06	0.86±0.10	2.59±0.20	1.23±0.13	0.74±0.17	2
<i>Rhinella marina</i>	25	11.25±1.14	16.46±1.67	20.85±8.96	3.18±0.48	2.16±0.26	6.44±0.76	2.78±0.34	1.94±0.25	12
	28	5.86	8.19	14.05	0.98	0.69	3.00	1.18	0.73	1
	29	6.37	9.06	15.43	1.17	0.76	2.85	1.38	0.66	1
	30	6.14±0.20	8.13±0.45	14.27±0.65	0.98±0.06	0.80±0.00	2.75±0.23	1.21±0.13	0.81±0.01	2
	31	6.72±0.04	9.52±0.21	16.24±0.25	0.99±0.16	0.91±0.30	3.54±0.37	1.32±0.05	0.79±0.11	2
	33	7.46	10.78	18.24	1.24	0.82	3.92	1.39	0.82	1
	34	7.47±0.19	10.92±0.59	17.02±4.02	1.28±0.05	0.89±0.09	3.75±0.29	1.50±0.06	0.93±0.06	8
	35	8.39±0.58	11.33±0.42	19.72±0.71	1.36±0.11	0.96±0.11	4.00±0.38	1.50±0.12	2.23±3.76	8
	36	8.62±0.38	12.04±0.60	20.66±0.89	1.31±0.16	1.03±0.18	4.32±0.29	1.54±0.12	0.99±0.11	13
	37	8.89±0.56	12.68±0.98	21.57±1.48	1.39±0.06	1.10±0.07	4.32±0.72	1.67±0.11	1.12±0.14	4

APÉNDICE 7 - LAGARTIJAS *Anolis* DE LOS BOSQUES DE LAS HACIENDAS JAVAS Y PAMPAS (YONDÓ, ANTIOQUIA, COLOMBIA)

Rafael Moreno-Arias¹, Martha Calderón-Espinosa¹, Simón Quintero-Corzo², Steven Poe³, Ian Latella³ & Bradley Truett³

¹Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, ²Departamento de Biología, Universidad de Los Andes, Bogotá D.C, ³Department of Biology, The University of New Mexico, USA

INTRODUCCIÓN

El género de lagartijas *Anolis* es uno de los más diversos de los vertebrados con 388 especies que se distribuyen desde la mitad norte de Suramérica hasta el suroriente de Estados Unidos (Losos 2009). Colombia con 74 es el país con más especies, la mayor diversidad de *Anolis* (aproximadamente 32 especies) se concentra en los bosques húmedos tropicales del Chocó biogeográfico, valle medio del río Magdalena y la Amazonia. Los *Anolis* son el grupo dominante en las comunidades de lagartijas arborícolas de estos bosques (Moreno-Arias et al 2008, Moreno-Arias et al 2009) y son importantes porque 1) son depredadores de insectos y otras lagartijas 2) son presas para arácnidos, aves, serpientes y mamíferos 3) algunas de sus especies también pueden ser dispersoras de semillas (Losos 2009). Actualmente estas lagartijas pueden ser una de las más vulnerables a la extinción en el país debido a su fidelidad a los hábitats boscosos, los cuales están seriamente amenazados por actividades humanas como la expansión de las fronteras urbanas y agrícolas y explotación minera que promueven la pérdida y fragmentación de sus hábitats.

MÉTODOS

Entre enero 8 y 12 de 2012 visitamos los bosques aledaños a las haciendas Pampas y Javas en el municipio de Yondó, Antioquia (6° 42' N 74° 20' W y 6° 41' N 74° 22' W). Realizamos búsquedas diurnas y nocturnas abarcando los principales hábitats: interior de bosque, borde de bosque y potreros. Incluimos información sobre la distribución geográfica e historia natural de las especies de *Anolis* y adicionalmente presentamos una tabla con otras especies de reptiles encontradas.

RESULTADOS

A continuación se describe cada una de las especies encontradas.

***Anolis auratus* (Daudin 1802)**



Esta especie está ampliamente distribuida en tierras bajas (< 1000 msnm) de Colombia. Habita biomas de bosque seco, bosque húmedo y sabanas en donde es posible encontrarlo en los bordes del bosque y potreros. Vive en ramas y troncos de arbustos bajos, troncos muertos y en el pasto. En la zona es una especie de *Anolis* muy común. Es una lagartija pequeña (55 mm de longitud desde el hocico hasta la cloaca), de color café claro con dos líneas dorsolaterales crema. El saco gular, presente solo en los machos, es pequeño y puede ser de color azul oscuro o negro con hileras de escamas color crema o amarillo claro. *Fotografías: Rafael Moreno-Arias.*

***Anolis frenatus* (Cope 1899)**



Esta especie está distribuida en tierras bajas (< 1000 msnm) desde el norte del departamento de Chocó pasando por el norte de las cordilleras occidental y central hasta el valle medio del río Magdalena. Habita únicamente biomas de bosque húmedo donde es posible encontrarlo en el interior del bosque. Vive en troncos de árboles y arbustos. En la zona es una especie relativamente común. Es una lagartija grande (130 mm de longitud desde el hocico hasta la cloaca), de tonalidades verdes con manchas ovaladas más oscuras organizadas a manera de hileras diagonales. El saco gular, presente solo en los machos, es grande y de color crema con hileras de escamas del mismo color. *Fotografías: izquierda-Rafael Moreno-Arias, derecha-Martha Calderón-Espinosa.*

***Anolis gaigei* (Ruthven 1916)**



Esta especie está distribuida en tierras bajas (< 1000 msnm) desde el norte del departamento de Chocó, la región Caribe y el valle del río Magdalena. Habita en biomas de bosque húmedo, en el borde del bosque y áreas intervenidas, y en biomas de bosque seco, donde es posible encontrarlo desde el interior del bosque hasta áreas intervenidas. Vive en troncos de arbustos y árboles. En la zona es una especie relativamente común. Es una lagartija pequeña (54 mm de longitud desde el hocico hasta la cloaca), de color café con manchas dorsales. El saco gular solamente está presente en los machos, es pequeño de color amarillo a naranja con hileras de escamas color crema. *Fotografía: Andrés Felipe Aponte.*

Anolis gr. fuscoauratus



Esta especie hasta el momento se ha registrado en el valle medio del río Magdalena por debajo de los 1000 msnm. Habita únicamente biomas de bosque húmedo donde es posible encontrarlo en el interior del bosque. Vive en troncos de arbustos. En la zona es una especie relativamente común. Es una lagartija pequeña (40 mm de longitud desde el hocico hasta la cloaca), de tonalidad café y a veces con una banda dorsal con bordes más oscuros. El saco gular, presente solo en los machos, es pequeño y de dos colores; amarillo claro en la región anterior y rosado en la posterior, con hileras de escamas color crema. *Fotografía: Rafael Moreno-Arias.*

***Anolis sulcifrons* (Cope 1899)**



Esta especie está distribuida en tierras bajas (< 1000 msnm) en el departamento de Chocó la región Caribe y el valle del río Magdalena. Habita en biomas de bosque húmedo y seco donde es posible encontrarlo en el borde del bosque. Vive en troncos de árboles. En la zona es una especie común. Es una lagartija de tamaño mediano (hasta 62 mm de longitud desde el hocico hasta la cloaca), de color café grisáceo con manchas dorsales. El saco gular solamente está presente en los machos, es grande y de color rojo con puntos negros entre las hileras de escamas de color crema. *Fotografías: izquierda-Martha Calderón-Espinosa, derecha-Simón Quintero-Corzo.*

***Anolis tropidogaster* (Hallowell 1856)**



Esta especie está distribuida en tierras bajas (< 1000 msnm) desde el norte del departamento de Chocó pasando por el norte de las cordilleras occidental y central hasta el valle medio del río Magdalena. Habita únicamente biomas de bosque húmedo donde es posible encontrarlo en el interior del bosque. Vive en troncos de arbustos, bejuco y lianas. En la zona es una especie relativamente común. Es una lagartija de tamaño pequeño (hasta 54 mm de longitud desde el

hocico hasta la cloaca), de color café con manchas dorsales. El saco gular está presente solamente en los machos, es pequeño y de color rojo con hileras de escamas del negras. *Fotografías: Rafael Moreno-Arias.*

***Anolis vittigerus* (Cope 1862)**

Esta especie está distribuida en tierras bajas (< 1000 msnm) del Chocó biogeográfico, norte de las cordilleras occidental y central y valle medio del río Magdalena. Habita únicamente biomas de bosque húmedo donde es posible encontrarlo en el interior del bosque. Vive en troncos caídos y ramas de arbustos. En la zona es una especie rara. Es una lagartija de tamaño mediano (hasta 75 mm de longitud desde el hocico hasta la cloaca), de color café con manchas dorsolaterales más oscuras. El saco gular está presente en ambos sexos, en el macho es de color rojo con una mancha negra redondeada en el centro mientras que en las hembras es lila con una mancha negra redondeada en el centro.

Otras especies de reptiles encontradas

Grupo	Familia	Especie	Hábitat	
Cocodrilianos	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Potreros (charcos)	
Lagartijas	Gekkonidae	<i>Hemidactylus brooki</i>	Potreros (viviendas humanas)	
	Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Bosque	
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Borde de Bosque y Potreros	
	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma rugiceps</i>	Potreros	
		<i>Lepidoblepharis xhantostigma</i>	Bosque	
		<i>Ptychoglossus</i> sp	Bosque	
		Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	Bosque
	<i>Basiliscus galeritus</i>		Bosque	
	Serpientes	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Borde de Bosque y Potreros
			Teiidae	<i>Ameiva festiva</i>
Colubridae		<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Potreros	
		<i>Dipsas</i> sp	Bosque	
		<i>Imantodes cenchoa</i>	Borde de bosque	
Tortugas	Kinosternidae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Borde de Bosque y Potreros	
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Borde de bosque	
		<i>Mastigodryas pleii</i>	Bosque	
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Borde de bosque	
		<i>Pseudoboa newwiedii</i>	Bosque	
Tortugas	Testudinidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Bosque	
		<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Bosque y bordes de bosque	

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros agradecimientos los trabajadores de la Hacienda Pampas por su hospitalidad durante el trabajo de campo. A Enoc Maya por su acompañamiento en las jornadas de campo. A la Fundación Biodiversa por todo el apoyo logístico y a Andrés Aponte por la fotografía de *A. gaigei*.

LITERATURA CITADA

Losos, J. B. 2009. Lizards in an evolutionary tree: ecology and adaptive radiation of anoles. University of California Press, Berkeley.

Am. Nat 129:347-364.

Moreno-Arias, R. A., G. Medina-Rangel, Castaño-Mora, O & J.E, Carvajal-Cogollo. 2009. Reptiles de la serranía de Perijá. En: Rangel-Ch, O (Ed). Colombia Diversidad Biótica VIII.

Moreno-Arias, R. A., G. Medina-Rangel & O. Castaño-Mora. 2008. Lowland Reptiles of Yacopí (Cundinamarca, Colombia). Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 32 (122): 93-103.