

PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL TUCÁN PIQUINEGRO

(*Andigena nigrirostris*)

Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero Colombiano



SIRAP
Eje cafetero

Sistema regional de áreas protegidas

PRESENTACION

La región Andina de Colombia es reconocida como un área de importancia global por su extraordinaria biodiversidad. Es, sin embargo, la zona del país que concentra la mayor parte de la población humana, factor que ha contribuido a la disminución de los espacios naturales por la progresiva adecuación de tierras para sistemas agropecuarios y la expansión de las áreas urbanas. Estas presiones antropogénicas sobre el paisaje andino han llevado a muchas especies al borde de la extinción y muchos ecosistemas a condiciones relictuales. Dada la importancia de la biodiversidad andina en todas sus manifestaciones, han surgido diferentes esfuerzos encaminados a la generación de un equilibrio entre el uso de los recursos naturales y su persistencia en el largo plazo. Probablemente el más prominente de estos esfuerzos es la creación de Áreas Protegidas y su integración en sistemas a diversas escalas.

Los Sistemas Regionales de Áreas Protegidas (SIRAP) se definen de manera general como los conjuntos de áreas que buscan preservar una muestra representativa de la biodiversidad de una región y que puedan mantener su integridad en el largo plazo. El Sistema de Áreas Protegidas de la ecorregión del Eje Cafetero (SIRAP-EC), en particular, se define como un ejercicio de planificación que trabaja para que el conjunto de áreas protegidas de los sistemas locales e iniciativas complementarias de la región contribuyan de manera armónica a la conservación de la biodiversidad, a la generación de bienes y servicios ambientales y al bienestar de las comunidades. El Eje Cafetero cuenta con valiosas riquezas naturales que aportan servicios ambientales a los centros urbanos y las poblaciones rurales, por lo tanto, la conservación de sus paisajes, su flora y su fauna es de vital importancia.

Para lograr sus objetivos de conservación biológica, el SIRAP-EC tiene dos frentes de trabajo, uno orientado a la conservación de ecosistemas y otro orientado a la conservación de especies. La conservación de ecosistemas se basa en el principio de sombrilla, según el cual, al conservar un ecosistema completo y funcional, se conservan las especies, los procesos ecológicos y los servicios ambientales cobijados por el ecosistema. En el caso de especies, los esfuerzos se concentran en algunas -denominadas especies focales, las cuales requieren especial atención ya están bajo algún grado de amenaza y corren riesgo de extinción si no se toman medidas para proteger sus poblaciones.

En el SIRAP-EC, la selección de los objetos de conservación se realizó con base en los criterios de representatividad, amenaza, endemismo, uso, distribución geográfica y atractivo para el público en general. Tanto los criterios como la selección de especies focales se definieron a través de un consenso entre los actores del SIRAP-EC y expertos locales y nacionales de diferentes grupos taxonómicos. Para conservar poblaciones viables de las especies focales es necesario describir las estrategias, actividades específicas y aspectos metodológicos en una hoja de ruta que conocemos como plan de conservación y manejo. Así, el presente documento constituye el plan de conservación y manejo para el Tucán piquinegro (*Andigena nigrirostris*), especie focal del SIRAP-EC y objeto de conservación de algunas de las áreas que lo conforman.

Juan Manuel Alvarez Villegas
Director General CARDER
Secretaría Técnica SIRAP-EC



Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero SIRAP-EC

Corporaciones Autónomas Regionales de Caldas (CORPOCALDAS), Quindío (CRQ), Risaralda (CARDER), Tolima (CORTOLIMA) y Valle del Cauca (CVC); Parques Nacionales de Colombia; Instituto Alexander von Humboldt (IAvH); Red de Reservas Privadas de la Sociedad Civil (RESNATUR), Organización Quindiana de Ambientalistas (ORQUÍDEA); Fundación Ecoandina; WWF Colombia; WCS Colombia.

COMITÉ DIRECTIVO

Juan David Arango Gartner

Director CORPOCALDAS

Carlos Alberto Franco Cano

Director CRQ

Juan Manuel Alvarez Villegas

Director CARDER

Carmen Sofía Bonilla

Directora CORTOLIMA

Maria Jazmín Osorio

Directora CVC

Julia Miranda Londoño

Directora Parques Nacionales de Colombia

Secretaría Técnica:

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER

Avenida de Las Américas con Calle 46, Pereira, Risaralda, Colombia

AUTORES

Mario Fernando Garcés

Fernando Ayerbe Quiñones

Vladimir Rojas Días

Catalina Gutiérrez Chacón

Carlos A. Saavedra Rodríguez

Néstor Roncancio Duque

Carlos Andrés Ríos

Carolina Gómez Posada

Paula A. Giraldo

Julián Andrés Velasco

Padu Franco

WCS-Colombia

Con el soporte financiero de:

Contrato Interadministrativo 881 de 2010

CARDER - CORPOCALDAS



Créditos fotográficos:

Gustavo Adolfo Zabala. WCS-Colombia

Catalina Gutiérrez-Chacón. WCS-Colombia

Diseño, diagramación final e impresión:

Graficas Buda S.A.S.

ISBN:

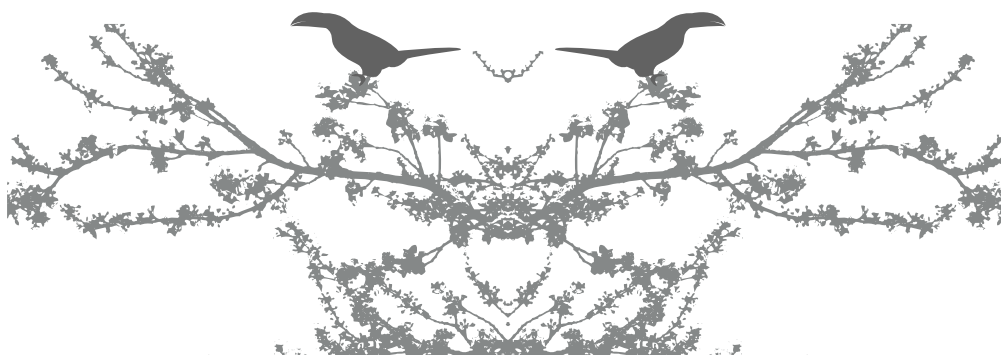
Primera edición, Pereira (Col) 2012

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a CARDER y CORPOCALDAS, quienes suministraron los recursos financieros que hicieron posible el trabajo de campo y la impresión de este documento. A la Fundación John D. y Catherine T. McArthur por su apoyo financiero para las actividades de campo. A la Fundación Gabriel Arango Restrepo y Aguas de Manizales por permitir el acceso a la Reserva Río Blanco y su ayuda en la logística, especialmente a Sergio Ocampo. A Gonzalo Cardona, de la Fundación Proaves. A FEDENA por la logística y acompañamiento en el PRN Páramo del Duende. A Sandra Arango-Caro y Jorge Hernán López por la información suministrada. A Lina Rincón y Marcela Benavides por el acompañamiento en campo. Nathaly Calvo por la recopilación de literatura. A los Doctores Humberto Álvarez-López y Luis Miguel Renjifo por sus comentarios. Por su acompañamiento en las áreas protegidas de Risaralda, agradecemos a Ciro Marín (PRN Santa Emilia), Daniel Gañan (DMI Agua Linda), Nelson Adrian Loaiza (DMI Arrayanal), Cristina Jaramillo y Luis Ovidio Ledesma (DMI Planes de San Rafael).

TABLA DE CONTENIDO

Presentación	1
Agradecimientos	3
Introducción	6
Marco Socio-Politico	7
Marco Jurídico Ambiental Nacional	12
Biología y Estado de Conservación	17
Plan de Acción.....	25
Objetivos	27
Identificación de Actores Sociales Dentro del SIRAP-EC	30
Glosario	32
Referencias	35
Anexos	39



INTRODUCCIÓN

El Tucán piquinegro (*Andigena nigrirostris*) es un ave reconocida por las comunidades locales, pero se considera una especie rara debido a su baja abundancia. Según el arreglo taxonómico actual, esta especie está compuesta por tres subespecies: *A. n. nigrirostris* en la Cordillera Oriental, *A. n. spilorhynchus* en la Cordillera Central y *A. n. occidentalis* en la Cordillera Occidental. Aunque se sabe que se alimenta de frutos y que se desplaza en parejas o grupos pequeños, la mayor parte de los aspectos de su biología y ecología son desconocidos, particularmente a nivel de subespecie.

Los estudios sobre la especie se concentran en la Cordillera Central, es decir, sobre la subespecie *A. n. spilorhynchus*, lo que supone es la mejor conocida. Aparentemente esta subespecie no se traslapa con su congénica, el Tucán pechigrís (*A. hypoglauca*), el cual habita bosques andinos en mayores elevaciones. Sin embargo, en algunas localidades de la cordillera Central se han registrado las dos especies entre los 2700 y 3100 m –aunque no simultáneamente– lo que sugiere que ambas especies realizan migraciones altitudinales, evitando traslaparse. Las observaciones sobre la dieta del Tucán piquinegro registran al menos 30 especies vegetales y algunos invertebrados de gran tamaño. Dado su gran tamaño corporal, se supone que esta especie desempeña un papel importante en la dispersión de grandes semillas, contribuyendo al mantenimiento de la dinámica de los bosques de alta montaña.

Esta especie se considera Casi Amenazada a nivel nacional y su mayor amenaza es la destrucción del hábitat. Debido a las diferencias geológicas, climáticas y de dinámica social entre las cordilleras, el presente plan propone realizar las actividades de manera diferencial para cada una de las subespecies. Para la elaboración del presente plan se recopiló información sobre aspectos de distribución, ecología, historia natural, amenazas y estado de conservación. Esta información proviene de trabajo en campo para la verificación de registros de ocurrencia, estimación de abundancias relativas, descripción de características de hábitat y obtención de datos ecológicos. Esta información se complementó con diversas fuentes bibliográficas. Con la información recolectada se elaboró el modelo de distribución potencial para la región del SIRAP-EC.

El plan presenta una serie de objetivos y actividades puntuales que buscan ampliar el conocimiento sobre la especie y reducir sus amenazas. Dichas actividades fueron evaluadas por diferentes actores y expertos involucrados con el SIRAP-EC, usando los criterios de factibilidad y urgencia para cada actividad. Este plan contribuye así a delimitar una agenda de investigación para institutos y universidades tanto de carácter regional como nacional, y contienen algunas directrices para mitigar, controlar o eliminar las amenazas en procura de la conservación del Tucán piquinegro.



CAPÍTULO 1

MARCO SOCIO-POLITICO Y MARCO JURÍDICO AMBIENTAL NACIONAL

MARCO SOCIO-POLITICO

Aunque los ecosistemas y especies que están representados dentro del SIRAP-EC no están restringidos por límites políticos en la región, es necesario delimitar este contexto dentro del área de trabajo. Esta delimitación tiene como objetivo plantear políticas y acciones de conservación claras y precisas, que llevarán a una adecuada ejecución de los planes de acción de cada especie focal de la región. En este caso, esta sección está destinada a la descripción del contexto social, político y económico en el cual se enmarcan los problemas de amenazas del Tucán piquinegro y su plan de acción. El marco socio-económico debe contemplar las dinámicas sociales y económicas que se han configurado en la región y que tienen o pueden tener un impacto en la conservación de la especie. Dentro de este marco, se consideran entonces las tendencias en cambios del paisaje, aspectos económicos, sociales y culturales y cómo estos procesos han tenido un impacto en el hábitat y las poblaciones del Tucán piquinegro.

Contexto regional del SIRAP-EC

La región del Eje Cafetero está comprendida por cinco departamentos: Caldas, Risaralda, Quindío, la región Norte del Valle del Cauca y la región noroccidental del Tolima. En esta región se presenta una gran concentración de población humana y se encuentra la mayor parte de la producción cafetera del país, presentando un alto desarrollo vial y de infraestructura (Rodríguez et al. 2004). Estas actividades han tenido un gran impacto en los ecosistemas y especies, y es prioritario establecer en los planes de conservación, cuáles son las actividades que deben llevarse a cabo para mitigar o reducir el impacto de estas y otras amenazas.

La consolidación del SIRAP-EC resulta de un trabajo multidisciplinario e interinstitucional que

comenzó en el año 2000, y el cual se ha articulado al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SINAP. El SIRAP-EC responde a la necesidad de procurar la conservación de la biodiversidad de la región y asegurar la oferta de bienes y servicios ambientales a través de una serie de instrumentos de manejo y ordenamiento del territorio. Este proceso de planificación ha contemplado una serie de pasos metodológicos y se ha llevado a cabo de la mano de los planes de gestión ambiental regional de cada corporación, PGAR, y de los planes de acción en biodiversidad. Estos instrumentos son usados por las corporaciones autónomas y otras instituciones en su gestión para lograr una sostenibilidad en la región.

Actores participando en la conservación

El SIRAP-EC está caracterizado por ser un proceso de cooperación interinstitucional, el cual está conformado por una serie de actores que participan ya sea de manera directa o indirecta en la consolidación de las estrategias de conservación. En este sentido es necesario resaltar dentro de un contexto sociopolítico cada uno de estos actores y cómo participan del proceso de planificación regional. Tener en cuenta el papel que juega cada uno de los actores dentro del SIRAP-EC es importante para el desarrollo y puesta en marcha de este plan de conservación y manejo.

Los diferentes actores que están relacionados a las acciones de conservación dentro del SIRAP-EC tienen diferentes grados de participación y relación con las actividades, metas, u objetivos de conservación dentro del sistema (Tabla 1).

<i>Categoría</i>	<i>Institución</i>
Institución Ambiental	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)
Corporaciones Autónomas Regionales	CARDER (Risaralda), CRQ (Quindío), CORTOLIMA (Tolima), CORPOCALDAS (Caldas), CVC (Valle del Cauca)
Institutos de Investigación	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Organizaciones Internacionales	No-gubernamentales World Wildlife Fund WWF, Wildlife Conservation Society WCS, Conservación Internacional CI, The Nature Conservancy TNC
Organizaciones Nacionales	No-gubernamentales ProAves, Asociación Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil RESNATUR, Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV, Grupos Ecológicos Locales, Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios ACOPAZOA
Entidades Territoriales	Administraciones Municipales
Entidades Privadas	Empresas de Energía y Acueducto, Comités de Cafeteros, Cenicafé, Smurfit Kappa Cartón de Colombia
Organismos de control	Policía ambiental, Seccional de Investigación Criminal SIJIN, Departamento Administrativo de Seguridad DAS, Fiscalía
Instituciones Educativas	Universidades

Tabla 1. Instituciones que participan en el sistema regional de áreas protegidas del Eje Cafetero, SIRAP-EC

Instituciones ambientales

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es la entidad pública del orden Nacional rectora en materia ambiental, vivienda, desarrollo territorial, agua potable y saneamiento básico que contribuye y promueve acciones orientadas al desarrollo sostenible. Esta entidad lidera la toma de decisiones relacionadas con los temas mencionados antes y busca la consolidación de una política de desarrollo sostenible involucrando a todos los actores pertinentes. La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN, es la institución encargada de proponer e implementar las políticas y demás procedimientos relacionados con el Sistema de Parques Nacionales Naturales y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP.

Corporaciones Autónomas Regionales

Las corporaciones autónomas regionales que tienen jurisdicción en la región del SIRAP-EC (Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC, Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS, Corporación

Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA, y la Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ) son los organismos de control ambiental a nivel departamental. Estas corporaciones ejercen la administración del medio ambiente y propenden por el desarrollo sostenible de acuerdo a las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dentro de las jurisdicciones departamentales correspondientes.

Institutos de Investigación

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH, entidad vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, está encargado de realizar investigación básica y aplicada sobre los recursos genéticos de la flora y la fauna nacionales, y de levantar y formar el inventario científico de la biodiversidad en todo el territorio nacional. Esta institución se articula a los procesos de conservación de la región a través del desarrollo y apoyo de proyectos de investigación básica y aplicada sobre los recursos naturales. En este sentido, los institutos de investigación brindan apoyo con asesoría científica, tecnológica y

técnica a las corporaciones autónomas regionales, las entidades departamentales y municipales y demás entidades encargadas de la gestión del medio ambiente y los recursos naturales.

Organizaciones no gubernamentales

Las organizaciones no-gubernamentales internacionales juegan un papel clave en la participación, planificación y articulación de los procesos de conservación que se presentan dentro de la región. Estas organizaciones se vinculan junto con los demás actores participando de diferentes formas, desde el diseño de procesos de investigación, fomento de programas de educación ambiental, asistencia técnica a las instituciones regionales y nacionales, capacitación a actores locales, entre otros. El Fondo Mundial para la Naturaleza WWF-Colombia, es una organización conservacionista mundial que trabaja en la región a través de diversas estrategias e iniciativas de conservación. Wildlife Conservation Society WCS-Colombia, es una organización internacional que tiene como misión la conservación de la vida silvestre en el mundo. A través de diversas actividades WCS-Colombia ha participado en los procesos de planificación del SIRAP-EC. The Nature Conservancy TNC y Conservación Internacional CI-Colombia, promueven estrategias de conservación que integran la conservación de los recursos naturales con el desarrollo socio-económico en el ámbito nacional, regional y local, involucrando a diversos sectores e instituciones.

Las organizaciones no-gubernamentales de carácter nacional participan en los procesos de conservación a nivel local implementando actividades puntuales en procura de la conservación de especies, ecosistemas o la

creación de áreas protegidas. ProAves es una organización nacional que se enfoca en el estudio y la conservación de la biodiversidad; sus esfuerzos han estado dirigidos principalmente a la conservación de especies de aves amenazadas y sus hábitats en conjunto con las comunidades locales. La Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil RESNATUR, contribuye al conocimiento, consolidación y posicionamiento de las iniciativas de conservación de la sociedad civil, a través de procesos de uso y manejo sostenible de la diversidad biológica. La Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV, es una organización que promueve la investigación, capacitación y divulgación destinada a construir sistemas sostenibles de producción agropecuaria.

Los grupos ecológicos locales que están presentes en la región se articulan a los procesos de conservación a nivel regional a través de proyectos, principalmente de educación ambiental y el manejo de las áreas protegidas. La Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios ACOPAZOA, participa a través de la promoción y desarrollo de programas de conservación ex situ, investigación básica y programas de educación ambiental. El papel de los zoológicos se ha venido fortaleciendo dentro del SIRAP-EC y para algunos grupos de organismos muy amenazados en su hábitat original, el desarrollo de programas de cautiverio es la única alternativa para su conservación en el largo plazo.

Entidades territoriales

Las entidades territoriales o administraciones municipales son los actores de mayor relevancia en los procesos de conservación concertados

dentro de la región del SIRAP-EC. Estas entidades definen políticas claras de intervención local, usos de suelo y convocan a la comunidad en la participación de los procesos de conservación. Su presencia es permanente y activa a nivel municipal.

Entidades Privadas

Las entidades privadas participan de los procesos de conservación de una forma pasiva, en el sentido que pueden acudir al llamado de los demás actores involucrados en la participación de actividades particulares dentro de la región. Las empresas de Energía (EPSA, ISA) y de Acueductos (Aguas y Aguas de Pereira, Aguas de Manizales), tienen dentro de sus políticas la inversión de recursos para la conservación del medio ambiente, ya sea a través del apoyo a procesos de conservación con las comunidades locales o la protección estricta de las cuencas hidrográficas de las cuales se abastecen. La Federación Nacional de Cafeteros es una organización nacional que busca alcanzar el desarrollo ambiental, social y económico de las comunidades que viven del café, a través de una efectiva representación gremial. El Centro Nacional de Investigaciones de Café Cenicafé, tiene como misión la generación de tecnologías apropiadas, competitivas y sostenibles, para el bienestar de los caficultores colombianos. Entre sus actividades tiene aquellas relacionadas con la generación de conocimientos y tecnologías que contribuyan al desarrollo de sistemas de producción sostenibles ambientalmente. Smurfit Kappa Cartón de Colombia, a través de la conservación de bosques naturales dentro de sus áreas de plantaciones forestales, ha promovido planes de reforestación y de protección forestal en la región del SIRAP-EC.

Organismos de control

Los organismos de control (Policía, SIJIN, DAS, Fiscalía) tienen una participación a nivel nacional, ejecutando sus funciones de forma permanente y activa. Estos organismos participan en los comités interinstitucionales para control de comercio ilegal de fauna y flora en los diferentes departamentos. Estos organismos están reglamentados y jurídicamente actúan bajo el marco de leyes generales específicas para el tema ambiental (Ley 99 de 1993).

Instituciones educativas

Las universidades e institutos de educación superior cumplen el papel de generar y difundir el conocimiento en los diferentes ámbitos de la ciencia, cultura, arte, técnica, tecnología y humanidades, con autonomía y una vocación al servicio social. De esta forma, estas instituciones cumplen un papel importante en los procesos de conservación a nivel regional y local, con el desarrollo de proyectos de investigación en los diferentes campos del conocimiento, que tienen relación con el medio ambiente y la sociedad.

MARCO JURIDICO AMBIENTAL NACIONAL

La legislación ambiental Colombiana es considerada una de las más avanzadas de Latinoamérica y fue fundada bajo el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y un bien necesario para la supervivencia, el desarrollo económico y social de los pueblos. Las políticas y disposiciones legales son herramientas jurídicas que permiten controlar y regular las actividades que puedan atentar contra la preservación de las especies y adicionalmente apoyan y fomentan proyectos que propongan estrategias de conservación y manejo de los bienes y servicios ambientales. A continuación se muestra una recopilación de las leyes y decretos más relevantes en cuanto a legislación ambiental de fauna:

Código Nacional de los Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974

El Código tiene por objeto principal, lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de éstos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional.

Este Código en su artículo 3º regula:

a). El manejo de los recursos naturales renovables a saber:

1. La atmósfera y el espacio aéreo nacional

2. Las aguas en cualquiera de sus estados.
3. La tierra, el suelo y el subsuelo.
4. La flora
5. La fauna
6. Las fuentes primarias de energía no agotables.
7. Las pendientes topográficas con potencial energético.
8. Los recursos geotérmicos.
9. Los recursos biológicos de las aguas y del suelo y el subsuelo del mar territorial y de la zona económica de dominio continental e insular de la República.
10. Los recursos del paisaje.

b). La defensa del ambiente y de los recursos naturales renovables contra la acción nociva de fenómenos naturales.

c). Los demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyan en el denominador de este código de elementos ambientales, como:

1. Los residuos, basuras, desechos y desperdicios.
2. El ruido.
3. Las condiciones de vida resultantes de asentamiento humano urbano o rural.
4. Los bienes producidos por el hombre o cuya producción sea inducida o cultivada por él, en cuanto incidan o puedan incidir sensiblemente en el deterioro ambiental.

Otras disposiciones del Código Nacional de Recursos Naturales contemplan un “sistema de información ambiental” en el que se organizará y mantendrá todo la información concerniente a los recursos naturales renovables y al medio ambiente, y en donde se procesará y analizará la información referente a los inventarios de fauna, entre otros.

El código también clasifica y define las

actividades relacionadas con la fauna silvestre como son la cacería y los zoocriaderos. En los artículos 249 al 257 del capítulo II se puede encontrar la definición de las actividades de caza. En cuanto a la Regulación y Prohibiciones que rigen las actividades que involucren fauna, en los artículos 258 al 264 del capítulo II y en el artículo 265 del capítulo IV, se explica cómo el manejo de los recursos naturales debe ser hecho por parte de la administración pública (quién es la encargada de velar por los bienes y servicios ambientales) y se explican cuáles actividades son reguladas y prohibidas.

Decreto 622 de 17 de marzo de 1977

Por el cual se establecen los reglamentos generales aplicables al conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional, las cuales, debido a sus características naturales y en beneficio de los habitantes de la nación, se reserva y declara dentro de alguno de los tipos de áreas definidas en el artículo 329 del Decreto-Ley número 2811 de 1974. A este conjunto de áreas se les denominará “Sistema Nacional de Parques Nacionales”.

Decreto 1608 de 31 de julio de 1978

Por el cual se desarrollan y reglamentan las actividades relacionadas con fauna y sus productos contemplados en el Código Nacional de Recursos Renovables.

Artículo 1: El presente Decreto desarrolla del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en materia de fauna silvestre y reglamenta por tanto las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos.

Artículo 2: De acuerdo con lo establecido por el

[Artículo primero del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974], las actividades de preservación y manejo de la fauna silvestre son de utilidad pública e interés social.

Ley 017 de 22 de enero de 1981

Por la cual se aprueba la "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre" (CITES), suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973, cuyo principal objetivo es evitar la comercialización de especies amenazadas de fauna y flora silvestre y también reglamentar la comercialización de especies que aunque no estén amenazadas actualmente, lo puedan estar a causa de actividades de comercialización.

Ley 9 de 1989

El artículo 5 de esta ley sobre reforma urbana contempla dentro de la asignación de las áreas urbanas a diferentes actividades, la de reservar zonas para la protección del medio ambiente y de la ecología entre otras.

Ley 84 de 27 de diciembre de 1989

Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.

Decreto 585 de 1991

Por el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se reorganiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Colciencias, y se dictan otras disposiciones.

Ley 99 de 1993

Por el cual el Ministerio del Medio Ambiente,

reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. En las disposiciones finales de la Ley 99 de 1993, en sus artículos 101 y 102, se crea el cuerpo especializado de Policía Ambiental y orienta las acciones sobre las cuales puede intervenir.

Decreto 1600 de 27 de julio de 1994

Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental SINA, en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.

Ley 165 de 1994

Por la cual se aprueba el “Convenio sobre Diversidad Biológica” elaborado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. Los objetivos del presente convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

Decreto 1603 de 27 de julio de 1994

Por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones SINCHI, y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann IIAP.

Ley 388 de 1997

Esta ley tiene como objeto el ordenamiento del territorio y uno de sus objetivos es el de garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios. También tiene por objeto velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.

Resolución número 1317 de 18 diciembre de 2000

Por la cual se establecen unos criterios para el otorgamiento de la licencia de caza con fines de fomento y para el establecimiento de zoológicos y se adoptan otras determinaciones

Ley 611 de 17 de agosto de 2000

Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.

Decreto 216 de 03 de febrero de 2003

Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Este nombre marca una nueva dimensión para el sector, al integrar lo ambiental con lo relativo a la vivienda y el desarrollo territorial.

Decreto 4688 de 21 de diciembre de 2005

Por el cual se reglamenta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993 y Ley 611 de 2000 en materia de caza comercial

Resolución 1292 de 30 de junio de 2006

“Por la cual se acogen los términos de referencia

para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para las actividades de caza comercial”

Resolución 0964 de junio de 2007

Sobre los indicadores mínimos que deben ser considerados para el seguimiento y evaluación de las gestiones corporativas así como los instrumentos de planificación regional, los Planes de Gestión Ambiental Regional (PGAR), los Planes de Acción Trienal (PAT) y el Presupuesto Anual de Rentas y Gastos (PARG).

Ley 1333 de 21 julio de 2009

Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2372 de 1 julio de 2010

Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el decreto ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

Ley 1454 de 28 de junio de 2011

Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.

Las actividades que se proponen en este documento que contiene el plan de conservación y manejo del Tucán piquinegro, especie focal del SIRAP-EC (ver anexo 1) tienen sustento legal y están enmarcadas en la normativa que regula y promueve la conservación y manejo de la fauna desde la óptica ambiental. En consecuencia, estos planes armonizan con la gestión de la población a través de actividades de educación

ambiental que promuevan el conocimiento y protección de la fauna nacional. Así mismo, estas actividades están acordes con los planes de ordenamiento territorial, los planes de desarrollo municipales y la acción y gestión de las corporaciones autónomas regionales.



CAPÍTULO 2

BIOLOGÍA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Nombres comunes

Tucán piquinegro, Tucán grande-azul, Terlaque pechiazul

Descripción taxonómica

Clase: Aves

Orden: Piciformes

Familia: Ramphastidae

Nombre científico: *Andigena nigrirostris*

Sinonimia

Pteroglossus nigrirostris (Waterhouse 1839), *Pteroglossus melanorhynchus* (Sturm 1845 citado en Cassin 1867), *Ramphomelas nigrirostris* (Bonaparte & Ois De Lattre 1854 citado en Cassin 1867), *Andigena nigrirostris* (Gould 1850 citado en Cassin 1867).

Descripción de la especie

El Tucán piquinegro pertenece a la familia Ramphastidae, la cual está compuesta por cinco géneros y 30 especies (Remsen et al. 2011). Esta familia se distribuye básicamente en el Neotrópico desde el sur de México hasta el norte de Argentina, siendo Colombia el país con mayor riqueza de tucanes con 23 especies (Galetti et al. 2000, Hilty & Brown 2001). El género *Andigena* está compuesto por cuatro especies: *A. nigrirostris*, *A. hypoglauca*, *A. laminirostris* y *A. cucullata* (Haffer 1974, Remsen et al. 2011). Las especies de este género se caracterizan por tener un plumaje de apariencia aterciopelada (Haffer 1974, Hilty & Brown 2001).

El Tucán piquinegro presenta una longitud corporal de 48-51 cm y un peso aproximado de 350g (Short & Horne 2002). La longitud del pico varía entre 94-114 mm. La coronilla y la nuca son de color negro, dorso bronceo, alas verdes, rabadilla amarillo pálido, cola gris pizarra oscuro

con las puntas de las rectrices centrales castañas, cobertoras infracaudales rojas, garganta y lados de la cabeza blancos, pasando a gris azulado sobre el pecho y partes inferiores, tibias castañas, piel facial azul pálido delante del ojo y detrás amarillo o naranja, iris café rojizo (Cassin 1867, Hilty & Brown 2001, Short & Horne 2002) (Figura 1). La especie presenta poco dimorfismo sexual en la coloración; sin embargo, las hembras presentan el pico más corto. Los juveniles presentan tonalidades más oscuras (Short & Horne 2002). Existen tres subespecies que se diferencian en la coloración del pico: *A. n. nigrirostris* con el pico completamente negro, *A. n. spilorhynchus* con el pico negro y la base de la mandíbula roja y *A. n. occidentalis*, con pico negro y la base roja que se extiende casi hasta la punta (Haffer 1974, Hilty & Brown 2001, Short & Horne 2002).



Figura 1. Tucán piquinegro
(Ilustración: Catalina Gutiérrez-Chacón)



Figura 1. Tucán piquinegro en el DMI Planes de San Rafael
(Foto: Gustavo A. Zabala)

Figura 1. Tucán piquinegro en el DMI Planes de San Rafael
(Foto: Gustavo A. Zabala)

Distribución geográfica

Se reconocen tres subespecies del Tucán piquinegro: *A. n. nigrirostris* distribuido en los Andes Occidentales de Venezuela y la cordillera Oriental de Colombia; *A. n. spilorhynchus* en la cordillera Central de Colombia y en la vertiente oriental de los Andes en Ecuador y norte del Perú; y *A. n. occidentalis* en la cordillera Occidental, endémica de Colombia (Chapman 1915, Meyer de Schauensee 1964, Haffer 1974, Hilty & Brown

2001, Short & Horne 2002). En Colombia, se encuentra entre 1200 y 3250 m de elevación, sin embargo, la mayoría de los registros se concentran entre 1700 y 2700 m. La especie ha sido registrada en los departamentos de Norte del Santander, Santander, Antioquia, Chocó, Caldas, Cundinamarca, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca, Quindío, Huila, Cauca, Caquetá, Putumayo y Nariño (Hilty & Brown 2001, Renjifo et al. 2002, InfoNatura 2007) (Figura 2).

El área de distribución potencial del Tucán piquinegro en la región del SIRAP-EC (ver metodología en anexo 2) se predice entre 1600 y más de 7000 km² (Tabla 2, Figura 3.). En cualquiera de los escenarios considerados, menos del 19% se encuentra en áreas protegidas.

Probabilidad ocurrencia	Área de distribución potencial (km²)	Área en zonas protegidas (km²)	% área protegida	Área en Parques Nacionales (km²)	% área en Parques Nacionales
≥ 25%	7398	1022	13,8	208	2,8
≥ 50%	4790	800	16,7	169	3,5
≥ 75%	1615	296	18,3	60	3,7

Tabla 2. Área de distribución y área bajo protección del Tucán piquinegro con diferentes probabilidades de ocurrencia.

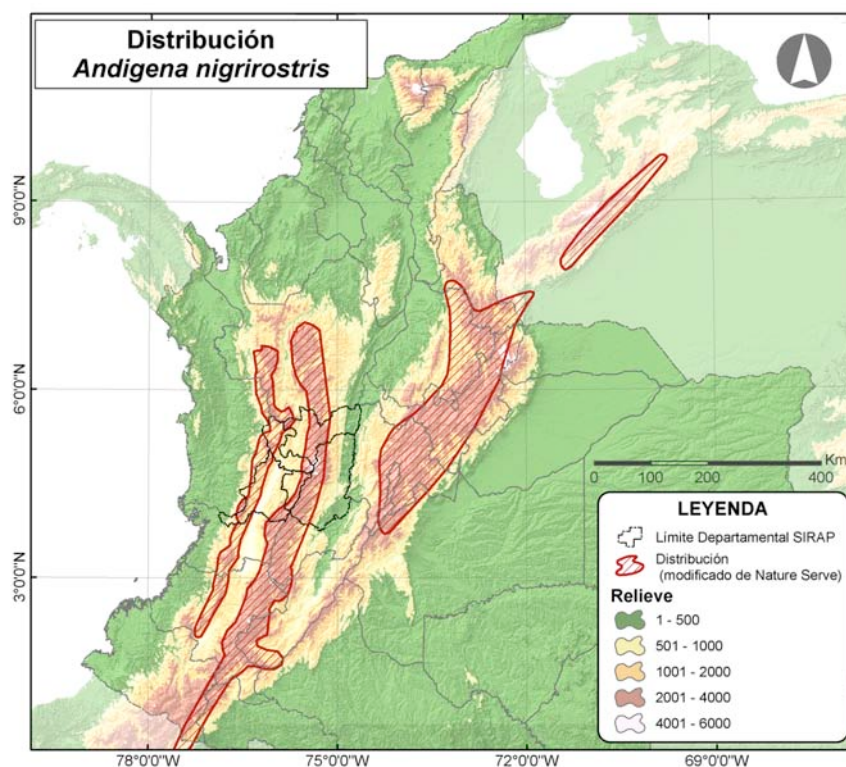


Figura 2. Mapa de distribución con los registros de ocurrencia del Tucán piquinegro modificado de InfoNatura 2007 (disponible: <http://www.natureserve.org/infonatura>).

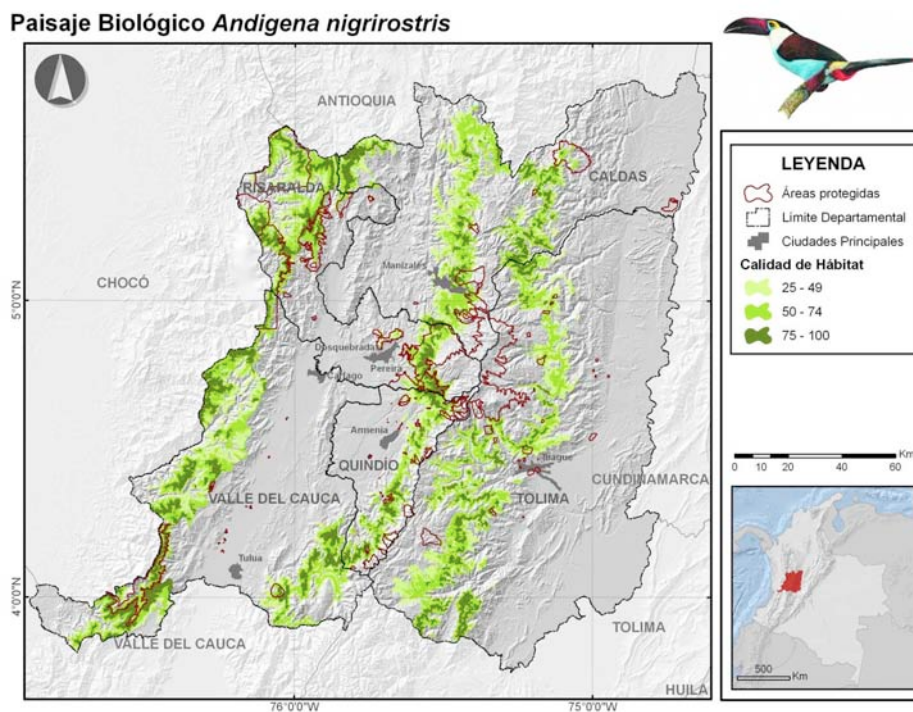


Figura 3. Modelo distribución potencial del Tucán piquinegro para la región del SIRAP-EC. Los colores corresponden a las probabilidades de ocurrencia de la especie en la región.

Aspectos de historia natural

Uso de hábitat

El Tucán piquinegro habita bosques subandinos, andinos, alto-andinos y zonas de páramo. Se ha observado en bosques primarios y secundarios, bordes de bosque, en árboles aislados en medio de potreros y cultivos cercanos a bosques (Hilty & Brown 2001, Renjifo et al. 2002, InfoNatura 2007). En la cordillera Central de Colombia es más frecuente por debajo de 2700 m. Se considera que *A. nigrirostris* y *A. hypoglauca* no se traslapan altitudinalmente, sin embargo, en algunas localidades como Río Blanco (Caldas), Génova y Acaime (Quindío), se han registrado las dos especies entre 2700 y 3000 m aunque no simultáneamente (Garcés-Restrepo 2009, Garcés-Restrepo et al. 2009, S. Arango-Caro com pers., J. H. López com pers.). Esto sugiere que el Tucán piquinegro realiza movimientos altitudinales en consonancia con su congénérico (Garcés-Restrepo 2009, Garcés-Restrepo et al. 2009).

Aspectos reproductivos

Se han observado actividades reproductivas en marzo y agosto en Colombia y entre agosto y

noviembre en el occidente de Venezuela (Short & Horne 2002). Individuos de Tucán piquinegro en estado reproductivo fueron capturados en marzo en el departamento del Huila, y se ha visto anidando en huecos de árboles a 20 m de altura (Hilty & Brown 2001, Short & Horne 2002).

Comportamiento

El Tucán piquinegro se encuentra usualmente en parejas y ocasionalmente en grupos pequeños; forrajea en el subdosel y dosel (Hilty & Brown 2001, Garcés-Restrepo & Franco 2009). Su vocalización es nasal, mecánica y de corta duración (suena como latón) (Hilty & Brown 2001), y también produce sonidos como castaños huecos (Haffer 1974).

Dieta

El Tucán piquinegro se ha observado alimentándose de frutos de varias especies (Tabla 3) (Arango-Caro 1990, 1994, Renjifo 1991 y Garcés-Restrepo et al. 2009) y de coleópteros (Short & Horne 2002) entre los que se encuentran escarabajos del género *Golopha*, cuyo consumo fue registrado en Roncesvalles (Tolima) por Garcés-Restrepo & Franco (2009).

<i>Familia</i>	<i>Especie</i>	<i>Familia</i>	<i>Especie</i>
Araliaceae	<i>Schefflera bogotensis</i>	Lauraceae	<i>Ocotea heterochroma</i>
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Melastomataceae	<i>Miconia cundinamarcensis</i>
Boraginaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>
Brunelliaceae	<i>Brunellia comocladifolia</i>	Moraceae	<i>Morus insignis</i>
Caricaceae	<i>Carica crassipetala</i>	Moraceae	<i>Ficus gigantosyce</i>
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> cf. <i>crenatum</i>	Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>
Clethraceae	<i>Clethra ovalifolia</i>	Rubiaceae	<i>Guettarda crispiflora</i>
Ericaceae	<i>Thibaudia floribunda</i>	Sapindaceae	<i>Allophylus mollis</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton magdalenensis</i>	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.
Euphorbiaceae	<i>Hyeronyma huilensis</i>	Staphyleaceae	<i>Turpinia heterophylla</i>
Lamiaceae	<i>Aegiphila novogranatensis</i>	Symplocaceae	<i>Symplocos theiformis</i>
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Theaceae	<i>Freziera</i> sp.
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	Theaceae	<i>Freziera tomentosa</i>
Lauraceae	<i>Persea mutisii</i>		

Tabla 3. Listado de especies vegetales consumidas por el Tucán piquinegro

Estado poblacional

No existen estimados previos de la densidad del Tucán piquinegro en Colombia. Recientemente, Garcés-Restrepo et al. (2009) estimaron una densidad de 13 ind/km² (IC 95%=5,9 – 29,7) en Río Blanco (Caldas) y de 67,5 ind/km² (IC 95% =46,6 – 97,8) en Roncesvalles (Tolima) (ver anexo 3). Sin embargo, debido a los altos coeficientes de variación de la densidad (Tabla 4), estos resultados no son concluyentes y deben ser asumidos en términos de premuestreo. Así, los

datos de línea base generados en estos estudios permiten refinar el diseño del muestreo con el objetivo de incrementar la precisión. Por ejemplo, debido a que la variación de la tasa de encuentro entre transectos fue el factor que más aportó a la varianza total – debido posiblemente al bajo número de transectos o a la utilización no homogénea del espacio por parte de especie- es recomendable aumentar el número de muestras (transectos) y el esfuerzo de muestreo (kilómetros recorridos) (Buckland et al. 2001, Morris & Doak 2002, Thompson 2002).

Localidad	Rango altitudinal	Densidad (ind/km ²)	CV	No. de transectos	Esfuerzo de muestreo (km)
Río Blanco (Caldas)	2800 - 3400	13	33,1	11	38.4
Roncesvalles (Tolima)	3150 - 3350	67.5	52,1	9	18.6

Tabla 4. Densidad poblacional de A. nigrirostris en dos localidades de la Cordillera Central. CV: Coeficiente de variación.

Amenazas y estado de conservación

A pesar que a nivel global *Andigena nigrirostris* se encuentra en la categoría de “Preocupación Menor” (BirdLife International 2011), en Colombia se considera una especie “Casi Amenazada” como consecuencia del impacto que ejercen sobre sus poblaciones actividades como la tala selectiva de maderas y la reducción y fragmentación del hábitat (Renjifo et al. 2002). Declinaciones y extinciones locales han sido documentadas en el departamento de Antioquia (Castaño-Villa & Patiño-Zabala 2008).

La tala selectiva de especies maderables como los laureles (Lauraceae), que proporcionan un recurso alimenticio clave para los tucanes (Santana & Milligan 1984), es un factor que afecta negativamente a las poblaciones de *A. nigrirostris* y en general a especies frugívoras grandes (Fleming 1979). La pérdida de hábitat es una amenaza directa para el Tucán piquinegro debido a que este necesita grandes extensiones de hábitat para mantener poblaciones viables (Kattan 1992, Renjifo et al. 2002). En la región del Eje Cafetero existen algunas áreas protegidas donde se protege el hábitat y las poblaciones de este tucán (Tabla 5).

<i>Localidad</i>	<i>Departamento</i>	<i>Tipo de área protegida</i>
Los Nevados	Caldas, Tolima, Risaralda y Quindío	Parque Nacional Natural PNN*
Tatamá	Risaralda, Valle del Cauca, Chocó	Parque Nacional Natural PNN*
Otún-Quimbaya	Risaralda	Santuario de Fauna Y Flora SFF*
Cuenca Alta del Río Quindío	Quindío	Distrito de Manejo Integrado DMI*
Reserva Natural Acaime	Quindío	Reserva Natural de la Sociedad Civil RNSC
Reservas Navarco	Quindío	Reserva Municipal
Reservas de Génova	Quindío	Reserva Municipal
La Patasola	Quindío	Reserva Municipal
Ucumarí	Risaralda	Parque Regional Natural PRN*
Campoalegre	Risaralda	Distrito de Conservación de Suelos DCS*
Reservas Comunitarias de Roncesvalles	Tolima	Reservas Privadas
Río Blanco	Caldas	Reserva Forestal Protectora RFP*
Bosques de la CHEC S.A	Caldas	Reserva Forestal Protectora RFP*
Torre Cuatro	Caldas	Reserva Forestal Protectora RFP*
El Diamante	Caldas	Reserva Forestal Protectora RFP*
El Popal	Caldas	Reserva Forestal Protectora RFP*
Nuestra Señora de la Candelaria de la Montaña	Caldas	Resguardo Indígena
RNSC Semillas de Agua	Tolima	Reserva Natural de la Sociedad Civil RNSC
PRN Páramo del Duende	Valle del Cauca	Parque Regional Natural PRN*
Cuchilla de San Juan	Risaralda	Distrito de Manejo Integrado DMI*
Santa Emilia	Risaralda	Parque Regional Natural PRN*
Agualinda	Risaralda	Distrito de Manejo Integrado DMI*
Planes de San Rafael	Risaralda	Distrito de Manejo Integrado DMI*

Tabla 5. Áreas bajo algún tipo de protección donde existen registros del Tucán piquinegro dentro de la región del SIRAP-EC
 *Categorías según el Decreto 2372 de 2010.



CAPÍTULO 3

PLAN DE ACCIÓN

Los planes de conservación y manejo son una herramienta para la toma de decisiones acerca de cuáles actividades deben ser consideradas necesarias para garantizar la conservación de las especies en el largo plazo (ver anexo 1). Y se denomina propiamente Plan de Acción, a la serie o listado de actividades o acciones concretas que deben realizarse para cumplir dicho objetivo de conservación (Kattan et al. 2005).

Dentro de los pasos a seguir para la realización de un Plan de Acción, se encuentra la elaboración del Árbol de Problemas. Este es un diagrama que identifica los problemas que afronta la especie, en forma de amenazas directas e indirectas. Las amenazas directas son aquellas que operan directamente sobre las poblaciones causando su declinación. Las amenazas indirectas ejercen su influencia actuando sobre las amenazas directas. El árbol de problemas identifica una condición objetivo, es decir el estado que se quiere alcanzar. Así, el objetivo representa la condición positiva a la que se desea llegar y las amenazas, los factores que no permiten que esa condición se haga

realidad. Una vez establecido el objetivo y las amenazas, se pueden especificar las acciones que se deben desarrollar (Kattan et al. 2005). En la figura 4, se encuentra el árbol de problemas desarrollado para el Tití gris en la región del Eje Cafetero. Siguiendo este árbol, se elaboró el plan de acción.

El presente Plan de Conservación y manejo también tiene como propósito poner en conocimiento del público en general las medidas de manejo y seguimiento de poblaciones y de hábitats que garantizan la conservación de la especie. Es importante señalar que los Planes de Conservación plantean medidas generales que deben ser consideradas desde un esquema adaptativo, o de ajuste progresivo, el cual en la medida de los resultados obtenidos, del conocimiento sobre la especie y su hábitat y de la mejora en las técnicas y métodos aplicados en el manejo, deberá ser actualizado.

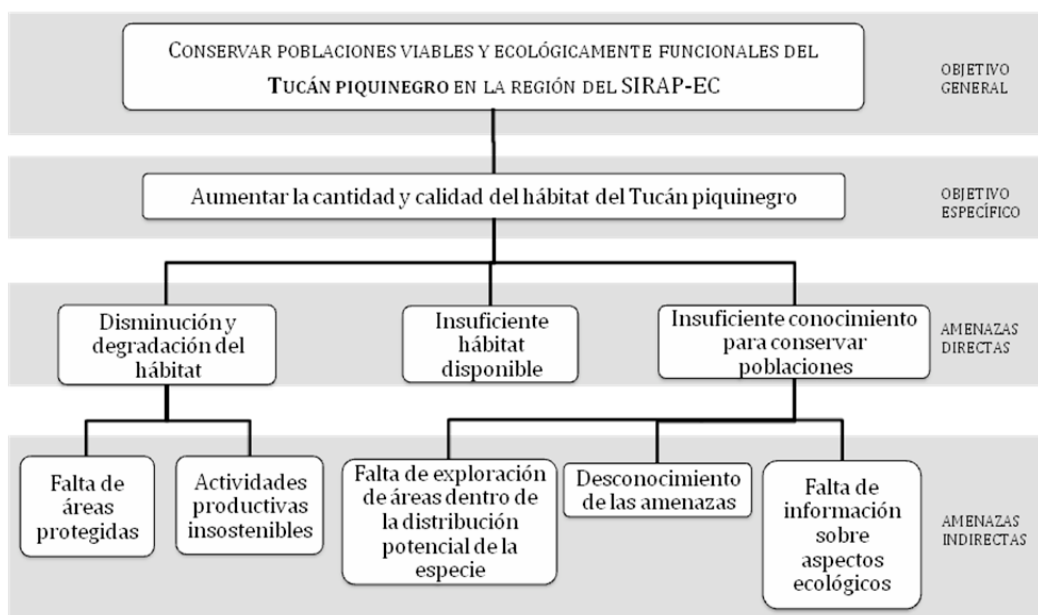


Figura 4. Árbol de problemas para el Tucán piquinegro.

Objetivo general

CONSERVAR POBLACIONES VIABLES Y ECOLÓGICAMENTE FUNCIONALES DEL TUCÁN PIQUINEGRO EN LA REGIÓN DEL SIRAP-EC.

OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Aumentar la cantidad y calidad del hábitat del Tucán piquinegro en el SIRAP-EC.

Línea de acción: Investigación y monitoreo

Actividades

- **Determinar la presencia de poblaciones del Tucán piquinegro en sitios potenciales dentro de su distribución geográfica en el SIRAP-EC**

Tiempo: Corto plazo (1-3 años).

Resultados: Poblaciones encontradas.

Indicadores: Número de localidades evaluadas y número de localidades con presencia confirmada de poblaciones de esta especie.

Lugares: En la Cordillera Central entre 1700 y 3000 m, en ambas vertientes y en la Cordillera Occidental entre 1500 y 2800, teniendo en cuenta el modelo de distribución potencial de la especie dentro del Eje Cafetero.

- **Estimar densidades poblacionales del Tucán piquinegro en por lo menos tres localidades con poblaciones conocidas en la Cordillera Central y dos en la Cordillera Occidental dentro del SIRAP-EC**

Tiempo: Corto plazo (1-3 años).

Resultados: Estimación de la densidad poblacional del Tucán piquinegro para cada localidad.

Indicador: Número de poblaciones con estimaciones de la densidad poblacional del Tucán piquinegro.

Lugares: Cordillera Central: PNN Los Nevados,

PRN Ucumarí, DCS Campoalegre, DMI Cuenca Alta del Río Quindío, RNSC Acaime, RNSC La Patasola, Reservas de Navarco, Génova, Reservas comunitarias de Roncesvalles, RNSC Semillas de Agua, Resguardo Indígena Nuestra Señora de la Candelaria de la Montaña. Cordillera Occidental: PNN Tatamá, DMI Cuchilla de San Juan, PRN Santa Emilia, DMI Agualinda y PRN Páramo del Duende.

- **Diseñar e implementar el programa de monitoreo de poblaciones y de hábitats del Tucán piquinegro en el SIRAP-EC.**

Tiempo: Largo plazo (1-10 años)

Resultados:

- Programa de monitoreo diseñado en implementación;

- Estimación de las tendencias de al menos dos parámetros poblacionales y tres factores del hábitat.

Indicadores: Número de localidades evaluadas y número de veces por localidad

Lugares: Cordillera Central y Cordillera Occidental.

- **Determinar la distribución de las amenazas (pérdida de hábitat, fragmentación y extracción selectiva de especies maderables) para el Tucán piquinegro en el SIRAP-EC.**

Tiempo: Mediano plazo (1-6 años).

Resultados: Mapa de amenazas para el Tucán piquinegro.

Indicador:

- Número de localidades evaluadas

- Número de amenazas identificadas y caracterizadas en cada una de las localidades

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central y vertiente oriental de la Cordillera Occidental en los departamentos de Caldas, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca y Quindío con registros de la especie y que no estén bajo ninguna figura de protección.

- Establecer un programa de monitoreo de las amenazas (pérdida de hábitat, fragmentación y extracción selectiva de especies maderables).

Tiempo: Largo plazo (1-10 años).

Resultados: Tendencia temporal de la intensidad de las amenazas para el Tucán piquinegro.

Indicador: Número de amenazas con mediciones de tendencia.

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central y vertiente oriental de la Cordillera Occidental en los departamentos de Caldas, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca y Quindío con registros de la especie y que no estén bajo ninguna figura de protección

- Realizar estudios de historia natural (dieta, uso de hábitat, reproducción) del Tucán piquinegro en fragmentos y en bosques continuos en el SIRAP-EC.

Tiempo: Corto y mediano plazo (1-6 años).

Resultados: Información sobre aspectos de historia natural del Tucán piquinegro en su rango de distribución.

Indicador: Número de estudios realizados y localidades estudiadas.

Lugares: Cordillera Central: PNN Los Nevados, PRN Ucumarí, DCS Campoalegre, DMI Cuenca Alta del Río Quindío, RNSC Acaime, RNSC La Patasola, Reservas de Navarco, Génova, Reservas comunitarias de Roncesvalles, RNSC Semillas de Agua, Resguardo Indígena Nuestra Señora de la Candelaria de la Montaña. Cordillera Occidental: PNN Tatamá, DMI Cuchilla de San Juan, PRN Santa Emilia, DMI Agualinda y PRN Páramo del Duende.

Línea de acción: Conservación y manejo del paisaje

Actividades

- Evaluar la viabilidad de establecer nuevas áreas

protegidas donde se encuentren poblaciones del Tucán piquinegro

Tiempo: Corto (1-3 años).

Resultados: Portafolio de áreas candidatas prioritarias para la conservación del Tucán piquinegro dentro del SIRAP-EC.

Indicadores: Número de áreas candidatas prioritarias para la conservación del Tucán piquinegro.

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central y vertiente oriental de la Cordillera Occidental en los departamentos de Caldas, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca y Quindío con registros de la especie y que no estén bajo ninguna figura de protección.

- Establecer áreas protegidas donde se encuentren poblaciones del Tucán Piquinegro.

Tiempo: Mediano plazo (1-6 años).

Resultados: Nuevas áreas protegidas con poblaciones del Tucán Piquinegro.

Indicadores: Número de nuevas áreas protegidas con poblaciones del Tucán Piquinegro.

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central y vertiente oriental de la Cordillera Occidental en los departamentos de Caldas, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca y Quindío con registros de la especie y que no estén bajo ninguna figura de protección.

- Promover la implementación de herramientas de manejo del paisaje que optimicen la calidad y conectividad del hábitat del Tucán piquinegro en por lo menos una localidad por departamento.

Tiempo: Largo plazo (1-10 años).

Resultados: Mayor calidad y cantidad de hábitat disponible para el Tucán piquinegro.

Indicadores: Número de localidades con herramientas del manejo del paisaje implementadas

- Número de hectáreas con herramientas de manejo del paisaje implementadas.

Lugares: Zonas de amortiguación de las áreas de conservación existentes en ambas cordilleras.

Línea de acción: Políticas e instrumentos de gestión

Actividades

- **Articular el plan de conservación del Tucán piquinegro con los planes de manejo de las áreas de protegidas donde se encuentran poblaciones de la especie.**

Tiempo: Corto plazo (1-3 años).

Resultados: Planes de áreas protegidas articulados con el plan de conservación del Tucán piquinegro.

Indicador: Número de planes de manejo de áreas articulados con el plan de conservación.

Lugares: PNN Los Nevados, PNN Tatamá, SFF Otún-Quimbaya, PRN Páramo del Duende, DMI Cuchilla de San Juan, PRN Ucumarí, DCS Campoalegre, PRN Santa Emilia, DMI Agualinda, DMI Cuenca Alta del Río Quindío, RNSC Acaime, Reservas de Navarco, Génova, RNSC La Patasola, Reservas comunitarias de Roncesvalles, RFP Río Blanco, RFP Torre Cuatro, RNSC Semillas de Agua.

- **Promover mecanismos de asistencia técnica (marcos jurídicos y biológicos) para propietarios de predios donde se encuentra la especie y que puedan ser áreas destinadas para la conservación.**

Tiempo: Mediano plazo (4-6 años).

Resultados: Áreas privadas destinadas a la conservación del Tucán piquinegro.

Indicadores: Número de propietarios vinculados

- **Número de hectáreas de hábitat adecuado para el Tucán piquinegro destinadas a la conservación.**

Lugares: Predios privados en el área de distribución potencial de la especie.

- **Capacitación de diferentes actores del SIRAP-EC en el cumplimiento de la normatividad ambiental (protección de rondas hídricas, Ley Forestal, Ley del agua, Decreto reglamentario de áreas protegidas) en el SIRAP-EC.**

Tiempo: Mediano plazo (1-6 años).

Resultados: Aumento del conocimiento y aplicación de la normatividad ambiental.

Indicadores: Número de personas capacitadas.

Lugares: Áreas en jurisdicción de las CARs

Línea de acción: Educación y comunicación

Actividades

- **Desarrollar campañas educativas enfocadas a la conservación del Tucán piquinegro dirigidas a propietarios de predios, pobladores, escuelas rurales y visitantes de localidades donde se encuentran poblaciones de la especie en el SIRAP-EC.**

Tiempo: Largo plazo (1-10 años).

Resultados: Mayor reconocimiento y empoderamiento de la especie por parte de los actores producto de las campañas

Indicador:

- Número de personas que reconocen la especie y sus necesidades.

- Número de campañas desarrolladas y actores involucrados.

Lugares: Áreas en jurisdicción de las CARs

Identificación de actores sociales dentro del SIRAP-EC

Organismos gubernamentales nacionales

- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT
- Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN
- Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM
- Ministerio de Agricultura
- Instituto Colombiano de desarrollo rural - INCODER
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA
- Secretarías de Salud Municipales y Departamentales.
- Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH
- Organismos de control (Policía Nacional, SIJIN, DAS, Fiscalía)

Organizaciones gubernamentales regionales

- Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER
- Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ
- Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC
- Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA

Gremios y Asociaciones privadas

- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - FEDECAFE
- Federación Nacional de Ganaderos - FEDEGAN
- Asociación Asopalma
- Asociación Colombiana de Parques Zoológicos (ACOPAZOA)

Compañías privadas

- Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A
- Aguas de Manizales S.A
- Aguas y Aguas de Pereira
- Acuavalle S.A E.S.P
- Empresas Públicas de Armenia E.S.P.
- Empresa Departamental de Acueducto Alcantarillado y Aseo del Tolima S.A. E.S.P.- EDAT
- Empresa del Energía del Pacífico S.A. E.S.P - EPSA
- Central Hidroeléctrica de Caldas S.A E.S.P - CHEC
- Empresa Colombiana de Interconexión Eléctrica S.A – ISA
- ISAGEN S.A E.S.P
- Empresa de Energía del Quindío S.A E.S.P - EDEQ

Organizaciones No Gubernamentales

- Corporación Serraniagua
- Corporación Ecoambientes
- Asociación Río Cali - ASORIOCALI
- Asociación de Productores Agroecológicos de la Zona de Amortiguamiento al Parque Natural Regional del Duende - ASODUENDE
- Asociación de Intérpretes Ambientales Soledad de Montaña
- Asociación Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil - RESNATUR
- Asociación Organización Quindiana de Ambientalistas - ORQUIDEA
- Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria - CIPAV
- Conservation International - CI
- Fundación Natura Colombia
- Fundación EcoAndina
- Fundación Ecológica Fenicia Defensa Natural - FEDENA
- Fundación Mellizas
- Fundación Trópico
- Fundación Farallones
- Fundación para la Conservación de la Vida Silvestre - FUNDASILVESTRE
- World Wildlife Fund – WWF

- Fundación PROAVES
- Fundación Gabriel Arango Restrepo - FUNDEGAR
- The Nature Conservancy - TNC
- Corporación Serraniagua
- Corporación Semillas de Agua
- Fundación Zoológica de Cali
- Jardines Botánicos
- Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos CIEBREG
- Wildlife Conservation Society -WCS

Universidades e Institutos

- Universidad del Valle
- Universidad del Quindío
- Universidad del Tolima
- Universidad de Caldas
- UNISARC
- Universidad Tecnológica de Pereira

- Universidad Autónoma de Occidente
- Universidad ICESI
- Universidad Nacional de Colombia
- Universidad de los Andes
- Universidad de Antioquia
- Universidad de Pamplona
- Universidad del Cauca
- Universidad del Pacífico
- Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - UDCA
- Pontificia Universidad Javeriana
- Instituto de Ciencias Naturales - ICN
- Instituto para la Investigación y preservación del patrimonio Natural y Cultural del Valle del Cauca – INCIVA

GLOSARIO

Adaptación: Proceso de cambios que ocurren dentro de una población, operados por selección natural, donde una característica particular llega a ser mejorada con respecto a una función específica, o donde una población llega a estar mejor habituada a alguna característica del ambiente.

Área protegida: Área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Artículo 2, Convenio de diversidad biológica).

Diversidad biológica: la totalidad de genes, especies y ecosistemas presentes en una región particular.

Diversidad genética: Variación de la composición genética de los individuos dentro de una especie o entre especies; es la característica congénita heredable dentro de una población o comunidad.

Ecosistema: Según Raven & Johnson (1986) una comunidad biótica y el ambiente físico conforman un ecosistema, es decir, el ecosistema abarca todos los organismos de un área dada y el medio ambiente físico en el que viven.

Especie: Son varios los conceptos sobre especie que se han desarrollado, sin embargo, en este caso se adopta el concepto filogenético de especie propuesto por Joel Cracraft en 1982, como un grupo de organismos que comparte un ancestro; un linaje que mantiene su integridad con respecto a otros linajes a través del tiempo y del espacio. En algún punto, los miembros pueden divergir uno de otro, y cuando tal divergencia llega a ser suficientemente clara, las dos poblaciones son consideradas especies separadas.

Flujo génico: Variación de la frecuencia genética de las especies a lo largo de las generaciones (i.e.: determinación del grado de heterosis) que producen recombinaciones, mutaciones y otros cambios cromosomales asociados a la manifestación de los alelos que condicionan el fenotipo de la especie.

Fragmentación: la acción o el proceso de fragmentar; la interrupción de la continuidad; el rompimiento del hábitat, ecosistema o tipo de uso de suelo en pedazos más pequeños

Fragmentación del hábitat: la reducción y aislamiento de parches de ambiente natural; transformación del paisaje que incluye el rompimiento de un hábitat grande en piezas más pequeñas.

Frugivoría: hábito que tiene muchos organismos de alimentarse de frutos con estructuras carnosas. En un sentido más amplio la palabra hace referencia a las causas, mecanismos y consecuencias, que provocan este hábito alimenticio entre los organismos.

Hábitat: Se entiende como el lugar o tipo de ambiente en el que existe naturalmente un organismo o una población. Los recursos y condiciones presentes en un área que produce la ocupación de un organismo e incluyen sobrevivencia y reproducción; el sub-juego de factores ambientales físicos que una especie requiere para su sobrevivencia y reproducción; un área con la combinación de recursos (como alimento, cobertura, agua) y condiciones ambientales (temperatura, precipitación, presencia o ausencia de

predadores y competidores) que promueve la ocupación por individuos de una especie en particular (o población) y permite a aquellos individuos sobrevivir y reproducirse.

Monitoreo: Proceso de recolectar información sobre algún sistema, en diferentes puntos del tiempo, con el fin de evaluar el estado del mismo y realizar inferencias acerca de cómo y a qué velocidad cambia.

Parámetros poblacionales: Características desconocidas de la población que se quiere estimar o evaluar. Ejemplo: estructura (proporción de sexos, proporción de edades), tasas de natalidad y mortalidad, densidad, entre otros.

Pérdida de hábitat: cambio completo de los factores físicos que requieren las especies.

Población: grupo de individuos coexistiendo en un mismo espacio y tiempo y que comparten unas características biológicas, las cuales les permiten el intercambio de material genético e interactuar.



CAPÍTULO 4

REFERENCIAS

Arango-Caro S. 1990. Aspectos morfológicos y de comportamiento de las aves frugívoras y su efectividad como dispersoras de semillas de la reserva biológica Carpanta (Cundinamarca, Colombia). Tesis de Pregrado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá DC., Colombia.

Arango-Caro, S. 1994. El papel de las aves dispersoras de semillas en la regeneración de pastizales en el Alto Quindío Andes Centrales, Colombia. Informe final. Fundación Herencia Verde, BirdLife International, Wildlife Conservation Society y Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología. Cali, Colombia.

Calderón E., G. Galeano & N. García (eds). 2005. Libro rojo de plantas de Colombia, vol. 2: palmas, frailejones y zamias. Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional & Fundación INGUEDA, Bogotá DC.

Cassin J. 1867. A study of the Ramphastidae. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 19: 100-124.

Castaño-Villa GJ. & JC. Patiño-Zabala. 2008. Extinciones locales de aves en fragmentos de bosque en la región de Santa Elena, Andes Centrales, Colombia. Hornero 23 (1): 23-34.

Chapman FM. 1915. *Andigena nigrirostris occidentalis*. Bulletin of the American Museum of Natural History. Vol. XXXIV p. 385 (Plate XXXVIII)

Clevenger AP., J. Wierzchowski, B. Chruszcz & K. Gunson. 2002. GIS-Generated, expert-based models for identifying wildlife habitat linkages and planning mitigation passages. Conservation Biology 16 (2): 503-514.

Buckland ST., DR. Anderson, KP. Burnham, JL. Laake, DL. Borchers & L. Thomas. 2001. Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford.

Didier K. & The living Landscape Program. 2006. Building biological and threats landscapes from ecological first principles, a step-by-step approach, Technical Manual 6. Wildlife Conservation Society, Living landscapes program. <http://www.wclivinglandscapes.com>. [revisado 2009].

FAO, Food and Agriculture Organization. 2001. Global Forest Resource Assessment. FAO, Roma.

Fleming T. 1979. Do tropical frugivores compete for food? American Zoologist 19 (4): 1157-1172.

Galetti M., R. Laps & MA. Pizo. 2000. Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. Biotropica 32: 842-850.

Gao S., D. Sundaram & J. Paynter. 2004. Flexible support for spatial decision-making. proceedings of the 37th Hawaii International Conference on system sciences, Isla de Hawaii, USA.

Garcés-Restrepo MF. 2009. Densidad poblacional de grandes aves frugívoras, perdices y grallarias en la reserva hidrografica Río Blanco. Informe final. Wildlife Conservation Society. Cali, Colombia.

Garcés-Restrepo MF. & P. Franco. 2009. Especificidad de hábitat versus recursos claves, factores condicionantes de la densidad de tucanes del género *Andigena*. Informe final. Wildlife Conservation Society. Cali, Colombia.

Garcés-Restrepo MF., P. Franco & V. Rojas. 2009. Densidad poblacional y uso preferencial de hábitat de *Andigena hypoglaucha* y *Andigena nigrirostris* en la Reserva Hidrográfica Río Blanco Caldas-Colombia. Informe final. Wildlife Conservation Society. Cali, Colombia.

Haffer J. 1974. Avian speciation in tropical South America, with a sistematic survey of the Toucans (Ramphastidae) and Jamaras (Galbulidae). Publications of the Nuttall Ornithological Club, No. 14.

Hijmans RJ., SE. Cameron, JL. Parra, PG. Jones & A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965-1978.

Hilty L. & W.L. Brown. 2001. Guía de las aves de Colombia. American Bird Conservancy-ABC, Cali.

IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, SINCHI & IIAP. 2007. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Escala 1:500.000.

InfoNatura. 2007. Animals and ecosystems of Latin America. Version 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. <http://www.natureserve.org/infonatura/>

BirdLife International 2011. Species factsheet: *Andigena nigrirostris*. <http://www.birdlife.org>

Kattan G. 1992. Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia. Conservation Biology 6 (1): 64-70

Kattan G., PA. Mejía & C. Valderrama. 2005. Protocolo para la formulación de planes de conservación y manejo de especies focales. CARDER & Fundación EcoAndina / WCS Colombia, Cali.

Meyer de Schauensee R. 1964. The Birds of Colombia and adjacent areas of South America and Central America. Lyvingston Publishing Company, Narberth.

Missouri Botanical Garden. 2009. <http://www.tropicos.org/>

Morris WF. & DF. Doak 2002. Quantitative conservation biology. Theory and practice of population viability analysis. Sinauer Associates Inc., Sunderland.

Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, J. Pérez-Emán, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. 2011. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union.

<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>

Renjifo, L. M. 1991. Evaluación del estatus de la avifauna amenazada del Alto Quindío. Informe final. Fundación Herencia Verde, Wildlife Conservation Society. Cali, Colombia.

Renjifo LM., AM. Franco-Maya, JD. Amaya-Espinel, GH. Kattan & B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá DC.

Rodríguez N., D. Armenteras, M. Morales & M. Romero. 2004. Ecosistemas de los Andes Colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, DC.

Santana C. & B. Milligan. 1984. Behavior of Toucanets, Bellbirds and Quetzals feeding on Lauraceous fruits. *Biotropica* 16 (2): 152-154.

Short L. & J. Horne. 2002. Family Ramphastidae (Toucans). Pp: 220-272. In: Del Hoyo J., A. Elliott and J. Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the World, volume 7, Jacamars to Woodpeckers*. Lynx Ediciones, Barcelona.

Thompson WL. 2002. Towards reliable bird surveys: accounting for individuals present but not detected. *The Auk* 119 (1): 18–25.

USGS. 2000. Shuttle radar topography mission, 3 Arc Second, Unfilled Unfinished 2.0, Global Land Cover Facility. College Park, University of Maryland, Maryland.

Vargas W. 2002. Guía Ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Universidad de Caldas, Manizales.

Waterhouse FH. 1839. *Pteroglossus nigrirostris*. *Proceedings of the Zoological Society*



CAPÍTULO 5

ANEXOS

Anexo 1. Resultados del taller de calificación de actividades de los planes de acción para *Andigena nigrirostris*

El 24 de Julio del 2009, 27 personas representantes de Corporaciones Regionales, Universidades y ONG's (Tabla 6), se reunieron en las instalaciones del Zoológico de Cali para discutir las actividades planteadas en los planes de manejo de seis especies focales del SIRAP-EC (*Leptosittaca branickii*, *Hapalopsittaca amazonina*, *Andigena nigrirostris*, *Andigena hypoglaucha*, *Dinomys branickii*, *Saguinus leucopus*).

A partir de esta discusión inicial sobre la manera más adecuada de evaluar las actividades a desarrollar en el plan de acción, se definieron dos criterios de calificación, la factibilidad y la urgencia de la actividad. Cada actividad se evaluó con una escala de calificación de uno (1) a tres (3), siendo uno (1) el menor valor y tres (3) el mayor valor en la ponderación. Como producto de la discusión algunas actividades fueron excluidas, otras fueron combinadas de acuerdo a su similitud y se incluyeron nuevas actividades. Las actividades y sus respectivas ponderaciones, de acuerdo a los criterios anteriormente mencionados, se presentan en la tabla 7.

<i>Entidad</i>	<i>Nombre</i>
CARDER	Erika Nadachowski Ch.
CARDER, SIRAP -EC	Martha Jazmín Valencia
CORPOCALDAS	Cesar Ortiz
CRQ	Diego Duque
CVC	Natalia Gómez
Fundación Zoológica de Cali	Germán Corredor
Fundación Zoológica de Cali	Carlos A. Galvis
Fundación Zoológica de Cali	Juliana Robayo
Fundación Zoológica de Cali	Geven Rodríguez
Universidad de Ciencias Ambientales	Karin Osbahr
Universidad del Quindío	Oscar Humberto Marín
Universidad del Valle	Humberto Álvarez -López
Universidad Javeriana	Gustavo Kattan
Universidad Javeriana	Luis Miguel Renjifo
WCS	Alejandra Laina
WCS	Juliana Echeverri
WCS	Paula Giraldo
WCS	Robert Márquez
WCS	Carlos Saavedra -Rodríguez
WCS	Mario F. Garcés
WCS	Néstor Roncancio Duque
WCS	Carlos Andrés Ríos
WCS	Vladimir Rojas -Díaz
WCS	Catalina Gutiérrez -Chacón
WCS	Julián Andrés Velasco
WCS	Padu Franco

Tabla 6. Asistentes al taller realizado el 24 de julio del 2009 en las instalaciones del Zoológico de Cali.

ACTIVIDADES	FACTIBILIDAD	URGENCIA
Línea de acción: Investigación y monitoreo		
Determinar la presencia de poblaciones en sitios potenciales de la distribución geográfica dentro del SIRAP-EC.	2	1
Estimar densidades poblacionales en el SIRAP-EC.	2	1
Evaluar el estado del hábitat de las poblaciones en el SIRAP-EC.	2	2
Establecer e implementar un programa de monitoreo de poblaciones y de hábitats en el SIRAP-EC.	1	1
Evaluar la diversidad genética y flujo génico entre poblaciones en el SIRAP-EC.	1	1
Evaluar el estado sanitario de las poblaciones en el SIRAP-EC.	0	0
Realizar estudios de ecología (densidad poblacional, uso de hábitat y dieta) en fragmentos y en bosques continuos en el SIRAP-EC.	2	2
Establecer la distribución de las amenazas (e.g., pérdida de hábitat, fragmentación, extracción selectiva de especies maderables, cacería) y su impacto	3	2
Línea de acción: Conservación y manejo del paisaje		
Evaluar la factibilidad para establecer áreas protegidas donde se encuentren poblaciones de la especie en el SIRAP-EC.	1	2
Enriquecer bosques secundarios donde persistan poblaciones en el SIRAP-EC.	2	2
Promover programas de protección de los hábitats y coberturas vegetales asociadas usadas por la especie en el SIRAP-EC.	3	3
Promover el uso de opciones de manejo del paisaje con las comunidades locales que promuevan la conectividad y generen bajo impacto en el hábitat de la especie en el SIRAP-EC.	3	3
Articular el plan de conservación de la especie para el SIRAP-EC con planes de manejo de las áreas protegidas de la región donde se encuentran poblaciones de la especie y en concertación con comunidades locales.	3	3
Línea de acción: Políticas e instrumentos de gestión		
Proveer mecanismos para la conservación dirigido a propietarios de predios donde ocurren poblaciones de la especie.	1	2
Línea de acción: Educación y comunicación		
Desarrollar campañas educativas enfocadas a la conservación de la especie y dirigidas a propietarios de predios, pobladores, escuelas rurales y visitantes de localidades donde se encuentran poblaciones de la especie en el SIRAP-EC.	3	3
Desarrollar campañas educativas enfocadas a la conservación de la especie y dirigidas al público en general en el SIRAP-EC.	3	3
Promover el cumplimiento de la normatividad ambiental (protección de rondas hídricas, Ley Forestal) en el SIRAP-EC.		
Línea de acción: Conservación y manejo de ejemplares y poblaciones ex situ		
Evaluar la viabilidad del desarrollo de programa de conservación ex situ.	1	1

Tabla 7. Actividades y ponderaciones por especie de acuerdo a los criterios de factibilidad y urgencia

Anexo 2. Metodología para la construcción de modelos de paisajes biológicos para *Andigena nigrirostris*, una especie focal del SIRAP-EC

Los Paisajes biológicos son mapas de distribución de las especies paisaje, en este caso se refiere a las especies objetos de conservación para el SIRAP-EC. Por lo general son mapas de calidad de hábitat que indican la capacidad que pueden tener ciertas áreas para mantener poblaciones viables de las especies a largo plazo. Estos mapas de calidad de hábitat son diseñados para reflejar la abundancia de animales en el terreno (áreas con alta calidad tendrán mayor abundancia que áreas de baja calidad). Sin embargo es posible que incluso en mapas que se consideran muy precisos, no se refleje la abundancia real de la especie. Estas impresiones pueden deberse a factores ecológicos, como el efecto fuente sumidero. Estos mapas se realizan empleando herramientas de modelación espacial (Didier & The Living Landscape Program 2006).

Modelamiento Espacial

Los modelos son una representación de la realidad que nos ayudan a entender, describir o predecir algún fenómeno o suceso. Un modelo espacial es una serie de procesos espaciales que convierten los datos de entrada, en un mapa de salida, usando operaciones específicas sobre las bases de datos gráficas y/o alfa-numéricas (Gao et al. 2004).

Existen dos tipos básicos de modelos espaciales:

Modelos Empíricos (modelos estadísticos): Son creados a partir de observaciones de campo, preferiblemente recolectadas siguiendo procedimientos que se adecuan al rigor estadístico.

Modelos basados en principios fundamentales (modelos de expertos): Se obtienen a partir de información más general como (1) Revisión de literatura, (2) Descripciones cualitativas de uso de hábitat, (3) Experiencia y opinión de investigadores y (4) Principios y conocimientos de ecología (Clevenger et al. 2002).

Este ejercicio de modelación espacial para *Andigena nigrirostris*, se basó en principios fundamentales, utilizando una estructura de datos Raster, donde cada celda o pixel representa una ubicación y un valor medio del paisaje. Este tipo de datos tiene ventajas frente a los datos Vector, ya que representa superficies continuas para así facilitar el análisis estadístico y espacial, además de tener capacidad para realizar superposición con datos complejos (Figura 5).

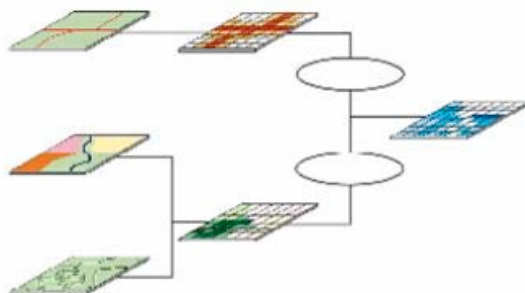
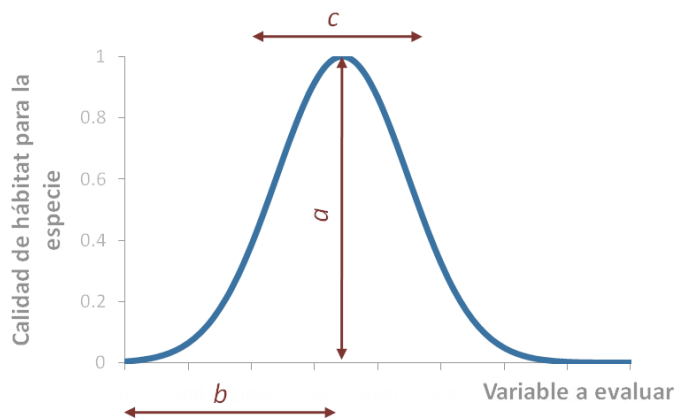


Figura 5. Superposición de capas Raster

Se utilizó el software ArcGIS Desktop 9.3, más específicamente el ModelBuilder™ 9.3, el ArcMap™ 9.3 y la extensión Spatial Analyst de ESRI®.

Para esta modelación, se combinaron información cuantitativa y cualitativa, basada en la experiencia de los investigadores de WCS Programa Colombia. Algunas de las variables cuantitativas se evaluaron con la ecuación de la campana de Gauss o función Gaussiana. Con esta ecuación, se parte del supuesto que hay mayor calidad de hábitat para la especie en el punto medio de un rango establecido por una variable (altura, temperatura, precipitación, entre otras) y la calidad va decreciendo a medida que se aleja del punto medio del rango establecido (centro de la campana) (Figura 6).



$$f(x) = ae^{-\frac{(x-b)^2}{2c^2}}$$

a, b y c son constantes reales > 0

a: Altura de la campana en b

b: Centro de la campana

c: Ancho de la campana

Figura 6. Campana de Gauss o función Gaussiana

Para la combinación final de la calidad de hábitat en cada una de las variables (Res en Figura 7), se incorporó un peso a cada una, basado en la influencia que pueden tener las variables en la distribución de *Andigena nigristrois*. Este peso se asignó, de acuerdo al concepto de los investigadores de WCS Programa Colombia (Figura 7).

Se espera que los resultados generados por esta modelación, sean verificados en campo para así generar más datos que puedan ser agregados en futuros modelos.

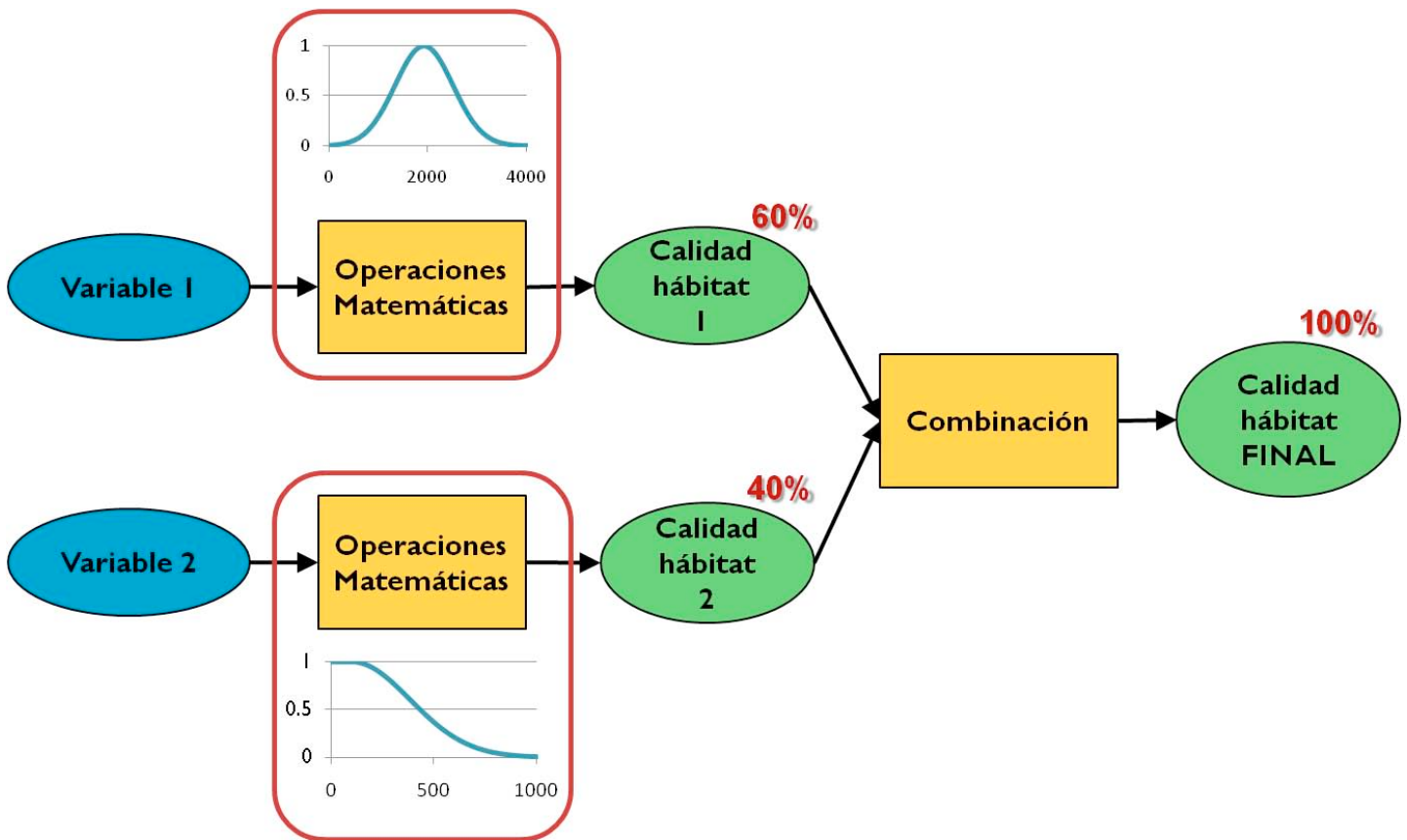


Figura 7. Metodología usando el ModelBuilder™ de ArcGIS™

INFORMACIÓN BASE

Relieve

Modelo de elevación digital (DEM). Mosaico a una resolución de 3 Arc-Segundo (≈ 90 metros) en formato Raster (USGS 2000). A partir de este DEM, se han generado:

- Límite de Cordilleras
- Límite de vertientes de cordilleras
- Pendientes

Clima

Capas bioclimáticas. Las siguientes capas fueron descargadas de WorldClim (<http://www.worldclim.org/> Hijmans et al. 2005) con una resolución de pixel de 30 Arc-Segundos (≈ 1 km) y se re-escaló a una resolución de 90 metros, usando el método spline.

- Precipitación anual
- Temperatura media anual
- Temperatura máxima media
- Temperatura mínima media

Clasificación Climática de Holdridge. Generada a partir de las capas bioclimáticas con 90 metros de resolución, con esta metodología se generan además una capa con BioTemperatura, Evapotranspiración y Regiones de Humedad.

Cobertura

Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM et al. 2007). Se usó el atributo de “usos del suelo” incluido en esta cobertura. Para el paisaje de WCS Colombia, se tienen estas coberturas:

Áreas urbanas: Las áreas urbanas comprenden zonas de uso intensivo cubiertas por estructuras o construcciones.

Áreas mayormente alteradas: Corresponde a zonas de extracción minera, explotación petrolera, explotación de carbón, oro, materiales de construcción y otras, escombreras y vertederos.

Cultivos anuales o transitorios: Áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo dura un año o menos, llegando incluso a ser de unos pocos meses. Se caracterizan fundamentalmente porque, después de la cosecha, es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo. Contiene cultivos como algodón, arroz, papa, sorgo, soya, maíz, etc.

Cultivos semipermanentes y permanentes: Tierras dedicadas a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año y donde se producen varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar. Se presentan cultivos permanentes como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano, café, cacao, palma de aceite, frutales, fique, tabaco y cultivos confinados (invernaderos).

Pastos: Son coberturas de especies herbáceas que han sido plantadas, reciben manejo y generalmente son utilizados para actividades ganaderas. Pueden ser pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados o enrastrados.

Áreas agrícolas heterogéneas: Son áreas que presentan mezcla de diferentes tipos de cultivos, a manera de mosaico. Se dan cultivos anuales y permanentes, pastos y cultivos, cultivos, pastos y espacios naturales.

Bosques plantados: Bosques plantados de latifoliadas y de coníferas.

Bosques naturales: Bosque compuesto por árboles nativos no clasificado como plantación forestal (FAO 2001). Puede ser denso, fragmentado, de galería o ripario, manglar.

Vegetación secundaria: Vegetación de baja altura, generalmente producto del proceso sucesional de pastos introducidos o cultivos. Se encuentran rastrojos y cobertura vegetal en estados sucesionales tempranos.

Arbustales: En este tipo de vegetación los elementos madereros predominantes corresponden a arbustos, es decir a plantas boscosas perennes, con una altura que, por lo general, sobrepasa los 0,5 m pero no alcanza los 5 m en su madurez, y tampoco presenta una copa definida. Los límites en altura deberían interpretarse con flexibilidad, especialmente la altura mínima del árbol y la máxima del arbusto que pueden variar entre 5 y 7 m aproximadamente (FAO 2001). En esta categoría se consideran coberturas arbustales de páramos, sabanas y xerofíticos.

Herbazales: Vegetación dominada por hierbas y gramíneas. Algunas veces se pueden presentar árboles y arbustos en pocas cantidades. Se dan herbazales de páramos, sabanas y xerofíticos.
Zonas desnudas (sin o con poca vegetación): Arenales, playas, dunas y lahares Zonas con vegetación escasa.

Afloramientos rocosos: Se refiere a zonas donde la roca está expuesta y no hay ningún tipo de vegetación.

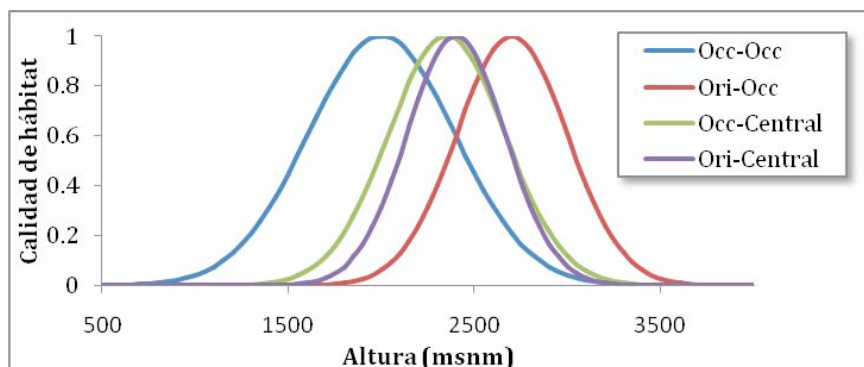
Glaciares y nieves: Esta categoría incluye áreas cubiertas por hielo sólido o nieve.
Aguas continentales Naturales.
Aguas continentales Artificiales.

PARÁMETROS DE DISTRIBUCIÓN

Rango Altitudinal

Se distribuye altitudinalmente en diferentes rangos, dependiendo de la vertiente.

<i>Vertiente</i>	<i>Altura mínima</i>	<i>Altura máxima</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Occidental de la Cordillera Occidental	1000	3000	2000	280
Oriental de la Cordillera	2000	3400	2700	210
Occidental de la Cordillera Central	1600	3100	2350	221
Oriental de la Cordillera Occidental	1800	3000	2400	186



$$f(x) = ae^{-\frac{(x-b)^2}{2c^2}}$$

a: Altura de la campana en *b*
b: Centro de la campana
c: Ancho de la campana

Cobertura de suelo

De acuerdo a las categorías de uso del suelo en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM et al. 2007) se definió la calidad potencial del hábitat.

<i>Cobertura</i>	<i>Calidad potencial del hábitat (%)</i>
Áreas urbanas	5%
Áreas mayormente alteradas	10%
Cultivos anuales o transitorios	20%
Cultivos semipermanentes y permanentes	50%
Pastos	20%
Áreas agrícolas heterogéneas	60%
Bosques plantados	40%
Bosques naturales	100%
Vegetación secundaria	100%
Arbustales	60%
Herbazales	
Zonas desnudas	
Glaciares y nieves	
Aguas cont. naturales	
Aguas cont. artificiales	

Alimento

Al definirse las principales especies vegetales de las cuales se alimenta regularmente *Andigena nigrirostris* se procedió a generar la distribución de la calidad de hábitat para cada una de estas especies. De acuerdo a las categorías de cobertura del suelo en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM et al. 2007), se definió la calidad potencial de hábitat).

Para obtener su rango altitudinal se buscaron registros en la base de datos de tropicos.org (Missouri Botanical Garden 2009), para cada familia y género, teniendo en cuenta sus registros a mayor y menor altura sobre el nivel del mar en Colombia. Bajo el supuesto que la planta tiene mayor probabilidad de encontrarse en el punto medio de su rango altitudinal, se utilizó la ecuación de la campana de Gauss o función Gaussiana como el modelo que mejor se adaptaba bajo este supuesto.

Al final se promediaron las especies vegetales para obtener la variable Alimento, que entra a combinarse con las otras variables de definen la calidad potencial del hábitat para *Andigena nigrirostris*.

A continuación se listan las especies vegetales y las variables que se usaron para su distribución.

Ceroxylon quindiuense

Rango altitudinal	2000 – 3200 msnm
Rango de temperatura	12 – 19 °C
Precipitación	1800 mm/año
Zonas de vida	Bosque húmedo Montano Bajo (bh - MB)
Cobertura del suelo	Bosques naturales (100%)
Fuentes de información	http://biologia.eia.edu.co/ecologia/estudiantes/palmadecera.htm Calderón <i>et al.</i> 2005 Missouri Botanical Garden 2009

Croton magdalenensis

Rango altitudinal	1300 – 2660 msnm
Cobertura del suelo	Bosques naturales (100%) Vegetación secundaria (80%)
Fuentes de información	Vargas 2002 Missouri Botanical Garden 2009

Morus insignis

Rango altitudinal	1450 – 3200 msnm
Cobertura del suelo	Bosques naturales (100%) Vegetación secundaria (80%)
Fuentes de información	Missouri Botanical Garden 2009

Ocotea sp.

Rango altitudinal	1700 – 3600 msnm
Cobertura del suelo	Bosques naturales (100%) Vegetación secundaria (60%)
Fuentes de información	Vargas 2002 Missouri Botanical Garden 2009

Myrcianthes sp.

Rango altitudinal	2000 – 2800 msnm
Cobertura del suelo	Pastos (40%) Bosques naturales (100%) Vegetación secundaria (70%)
Fuentes de información	Vargas 2002 Missouri Botanical Garden 2009

Combinación de Variables

Para combinar las variables y obtener la calidad potencial del hábitat para *Andigena nigrirostris*, se le asignó un peso a cada variable, de acuerdo la importancia que esta tiene para la especie, según los investigadores.

<i>Capa</i>	<i>Peso</i>
Rango altitudinal	45%
Cobertura del suelo	40%
Alimento	15%
Distribución <i>A. nigrirostris</i>	100%

Modelo

