

PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL TUCÁN PECHIGRÍS (*Andigena hypoglauca*) Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero Colombiano



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 Regional 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 pechigrís (*A. hypoglauca*), 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

Fernando Ayerbe Quiñones
Mario Fernando Garcés
Vladimir Rojas Díaz
Carlos A. Saavedra Rodríguez
Catalina Gutiérrez Chacón
Néstor Roncancio Duque
Carlos Andrés Ríos Franco
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:

Diego Alejandro Gómez
WCS-Colombia

Diseño, diagramación final e impresión:

Editorial ISBN: Primera edición, Pereira (Col) 2011

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a CARDER y CORPOCALDAS, quienes suministraron información, los recursos financieros que hicieron posible adelantar 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 su colaboración en la logística y acompañamiento en el Parque Regional Natural Páramo del Duende. Gracias a Lina Rincón y a Marcela Benavides por el acompañamiento en campo. Nathaly Calvo por la consecución de literatura. A los Doctores Humberto Álvarez-López, Sandra Arango y Luis Miguel Renjifo por la información y valiosos comentarios.

TABLA DE CONTENIDO

Presentación	1
Agradecimientos	3
Introducción	6
Marco Socio-Politico	7
Marco Jurídico Ambiental Nacional	12
Biología y Estado de Conservación	15
Plan de Acción.....	21
Objetivos	23
Identificación de Actores Sociales Dentro del SIRAP-EC	26
Glosario	28
Referencias	31
Anexos	37



INTRODUCCIÓN

Andigena hypoglauca, el Tucán pechigrís, es una especie que se encuentra en bosques altoandinos de Colombia, Ecuador y Perú. De las dos subespecies actualmente reconocidas, *A. h. hypoglauca* es endémica de Colombia (Hilty & Brown 2001, Short & Horne 2002). Esta especie se considera rara ya que su abundancia relativa es baja, su rango altitudinal es estrecho y se considera especialista de hábitat. Su condición de rareza y las presiones a su hábitat son los principales argumentos para catalogar esta especie como 'Vulnerable' en Colombia (Renjifo et al. 2002) y 'Casi Amenazada' a nivel global (BirdLife International 2008).

El Tucán pechigrís se alimenta de frutos de más de 40 especies vegetales y dado su gran tamaño, se supone desempeña un papel importante en la dispersión de grandes semillas, contribuyendo al mantenimiento de la dinámica de los bosques de alta montaña. Los estudios sobre su ecología se dificultan dado sus bajas tasas de encuentro y detección, ya que las condiciones en los bosques nublados y las características de forrajeo (i.e. movimiento en el dosel) limitan la capacidad de observación.

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 diversas fuentes bibliográficas y de trabajo de campo para la verificación de registros de ocurrencia, estimación de abundancias relativas, descripción de características de hábitat y obtención de datos ecológicos. Con la información recolectada se elaboró el modelo de distribución potencial para la región del SIRAP-EC. La destrucción y fragmentación del hábitat se identificaron como las principales amenazas para esta especie.

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 pechigrís.





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 pechigrís 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 pechigrís.

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.

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.

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.

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.

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).

Resolución 383 de febrero de 2010

Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, generando el único listado vigente -que reemplaza todos los anteriores- y en el cual se incluye al Tucán Pequigris.

Las actividades que se proponen en este documento que contiene el plan de conservación y manejo del Tucán Pequigris, 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 pechigrís, Tucán grande-azul, Terlaque andino

Descripción taxonómica

Clase: Aves

Orden: Piciformes

Familia: Ramphastidae

Nombre científico: *Andigena hypoglauca*

Autoridad: Gould 1833

Sinonimia

Pteroglossus hypoglaucus (Gould 1833), *Andigena hypoglaucus* (Gould 1850 citado en Cassin 1867), *Andigena hypoglauca* (Gould 1850 citado en Cassin 1867).

Descripción de la especie

Andigena hypoglauca pertenece a la familia Ramphastidae, la cual está compuesta por cinco géneros y 30 especies (Remsen et al. 2011). Esta familia se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina, siendo Colombia el país con mayor riqueza de especies (23) (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 suave de apariencia aterciopelada (Haffer 1974, Hilty & Brown 2001).

El Tucán pechigrís mide 47 cm y pesa entre 244-370 g (Short & Horne 2002). La longitud del pico varía entre 89 y 102 mm. La coronilla, nuca y lados de la cabeza son de color negro, el dorso es café oliva, las alas verdes, collar gris-azuloso a gris, partes inferiores y flancos grises, rabadilla amarilla, cola negruzca con el ápice de las rectrices centrales castañas, cobertoras infracaudales rojas, tibias castañas, iris café. El

pico es de color amarillo a verdoso, con una banda negra cerca de la base, culmen rojo-naranja bordeado por debajo por una línea negra (Cassin 1867, Hilty & Brown 2001, Short & Horne 2002). No existe dimorfismo sexual en coloración, pero las hembras tienen el pico más corto. Los individuos juveniles presentan una coloración más oscura, con el pico de color café a negro, sin marcas en la base ni borde interno aserrado (Short & Horne 2002) (Figura 1).

En la actualidad se reconocen dos subespecies de *A. hypoglauca*: *A. h. hypoglauca* endémica de Colombia y *A. h. lateralis*, presente al oriente de Perú y Ecuador (Meyer de Schauensee 1964, Haffer 1974, Hilty & Brown 2001, Short & Horne 2002). Las dos subespecies se diferencian en coloración: *A. h. hypoglauca* presenta la rabadilla de color amarillo brillante, los flancos son gris azulado pálido y la piel facial de color azul con algo de negro alrededor del ojo. *A. h. lateralis* tiene la rabadilla de color amarillo pálido, con los flancos manchados de amarillo y la piel facial verde azulado alrededor del ojo (Haffer 1974, Short & Horne 2002).



Figura 1. Tucán pechigrís; subespecie *A. h. hypoglauca* (Foto: Diego A. Gómez).

Distribución geográfica

El Tucán pechigrís se encuentra en Colombia, Ecuador y Perú. Altitudinalmente se distribuye entre 2400 y 3700 m y en Colombia la mayoría de los registros se concentran entre 2700 y 3100 m (Renjifo & Arango-Caro 2002). Aunque hay registros en la vertiente oriental de la cordillera Central en Cauca y Huila, esta especie se encuentra generalmente hacia las zonas

altoandinas y la vertiente occidental de la cordillera Central, desde el PNN Los Nevados hasta el PNN Puracé (Caldas, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca, Quindío, Huila y Cauca), continuando hacia el sur sobre la cordillera Centro-Oriental en los departamentos de Nariño y Putumayo (Figura 2) (Hilty & Brown 2001, InfoNatura 2007, Ayerbe-Quiñones 2008, Ayerbe-Quiñones et al. 2008).

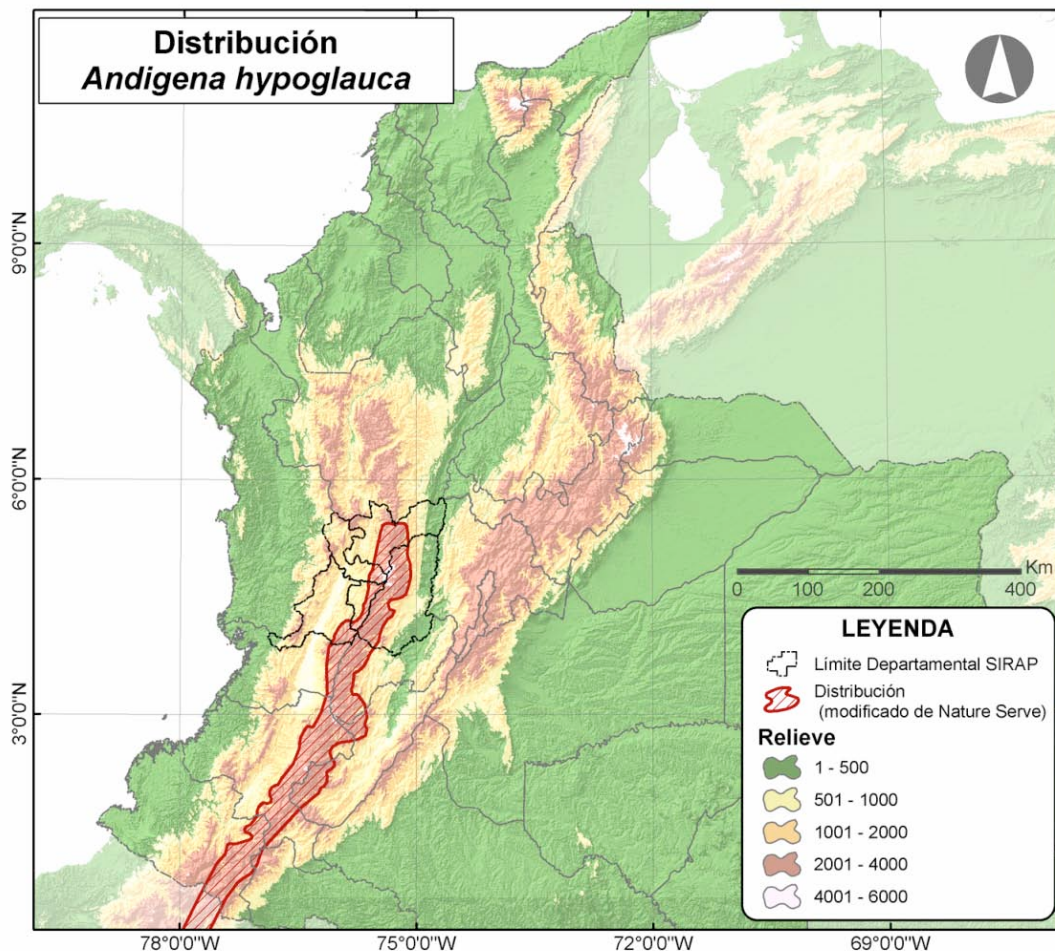


Figura 2. Mapa de distribución con los registros de ocurrencia del Tucán pechigrís modificado de InfoNatura 2007 (disponible: <http://www.natureserve.org/infonatura>).

La extensión de presencia de *A. hypoglauca* en Colombia fue calculada por Renjifo & Arango-Caro (2002) en 30780 km² y el área de hábitat potencial en 2000 km². Por otro lado, el área de distribución potencial en la región del SIRAP-EC, basada en modelos de principios fundamentales

(ver metodología en anexo 2), se predice entre 800 y casi 3800 km² (Tabla 2, Figura 3). En este último caso, menos del 15% se encuentra en áreas protegidas en cualquiera de los escenarios de probabilidad considerados.

<i>Probabilidad ocurrencia</i>	<i>Área de distribución potencial (km²)</i>	<i>Área en zonas protegidas (km²)</i>	<i>% área protegida</i>	<i>Área en Parques Nacionales (km²)</i>	<i>% área en Parques Nacionales</i>
≥ 25%	3780	392	10,4	87,21	2,3
≥ 50%	2346	282	12	62,91	2,7
≥ 75%	846	121	14,3	37,73	4,5

Tabla 2. Área de distribución y protección para el Tucán pechigrís con diferentes probabilidades de ocurrencia.

Aspectos de historia natural

Uso de hábitat

El Tucán pechigrís habita bosques andinos, altoandinos y zonas de páramo. Se ha observado en el bosque achaparrado cerca del límite de la vegetación arbórea (Hilty & Brown 2001, Renjifo & Arango-Caro 2002, Short & Horne 2002, Garcés-Restrepo 2009). La densidad poblacional de este tucán suele ser mayor en bosques maduros en comparación con bosques secundarios (Renjifo & Arango-Caro 2002) y es más frecuente registrarlo por encima de los 2700

m de elevación. Se considera que *A. nigrirostris* (Tucán piquinegro) 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 (Garcés-Restrepo y Franco 2009, Arango-Caro com pers., López com pers.) aunque no simultáneamente. En Río Blanco, el Tucán piquinegro aparentemente realiza movimientos altitudinales, coincidiendo con desplazamientos de *A. hypoglauca* hacia menores elevaciones (Garcés-Restrepo y Franco 2009).

Paisaje Biológico Andígena *hypoglauca*

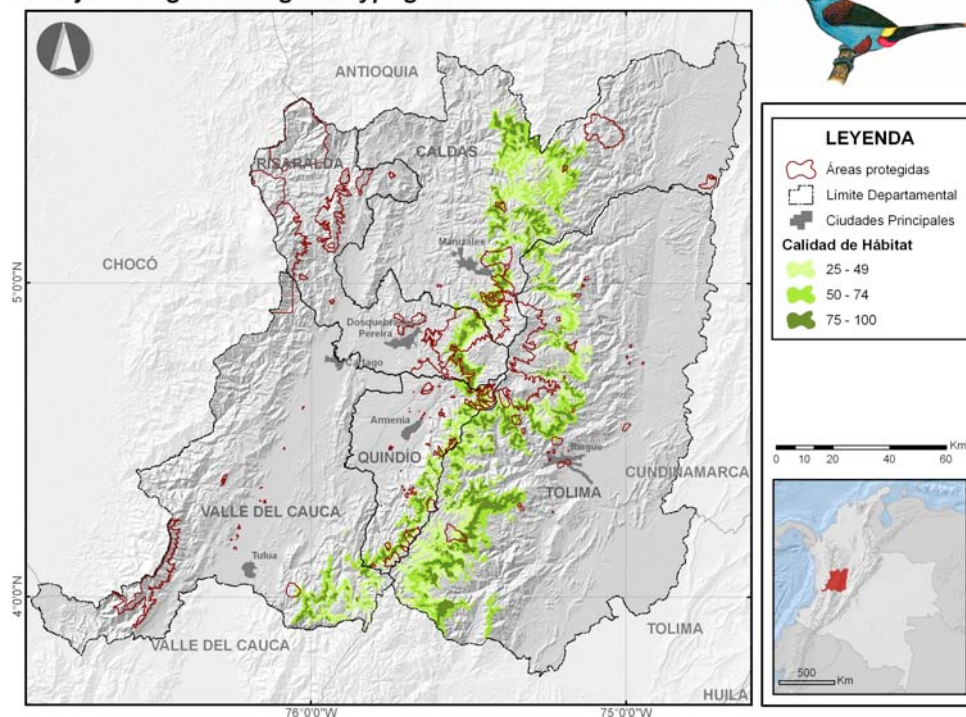


Figura 3. Modelo de distribución potencial del Tucán pechigrís para la región del SIRAP-EC. Los colores corresponden a las probabilidades de ocurrencia de la especie en la región.

Aspectos reproductivos

En febrero de 2001 se registró un evento de anidación a 2800 m en la vereda Quintana del municipio de Popayán (Cauca); el nido era custodiado por un individuo y estaba ubicado en un hueco del tronco de un árbol muerto a 7 m de altura (Ayerbe-Quiñones obs. pers.). En el PRN Ucumarí se registró un nido activo en marzo de 1997 (Renjifo & Arango-Caro 2002) y dos machos reproductivos en los meses de enero y febrero en Puracé (Hilty & Brown 2001). Se conoce anidación en Ecuador y Perú en los meses de junio, julio y noviembre (Short & Horne 2002).

Comportamiento

Esta especie usualmente forrajea en parejas o grupos pequeños en el dosel (Hilty & Brown 2001). En las zonas de páramo se han observado grupos pequeños forrajeando en arbustos, cerca al suelo (Garcés-Restrepo 2009). Su vocalización es fuerte, nasal y lentamente ascendente, con repeticiones espaciadas.

Dieta

El Tucán pechigrís es una especie principalmente frugívora con una dieta variada. Se ha registrado el consumo de 43 especies de frutos en la región del alto Quindío, principalmente de las familias Lauraceae, Theaceae, Rubiaceae y Arecaceae (específicamente *Ceroxylon quindiuense*) (Arango-Caro 1990, Renjifo & Arango-Caro 2002). En Río Blanco (Caldas), se registró además el consumo de frutos de *Clethra ovalifolia*, *Oreopanax floribundum*, *Allophylus mollis*, *Bocconia frutescens*, *Aegiphyla novogranatensis* y *Croton magdalenensis*. En el PNN Los Nevados (vereda El Bosque) es común observarlos comiendo en guayabos de monte (*Myrcianthes* spp.) (Garcés-Restrepo 2009).

Estado poblacional

La densidad poblacional conocida para el Tucán pechigrís fue estimada en el alto Quindío por Renjifo (1991), quien registró 15,4 ind/km² en bosques maduros y en avanzados estados de sucesión. Recientemente, con base en datos recolectados por Garcés-Restrepo (2009) se estimó una densidad de 4,6 ind/km² (IC95%=2,2-9,9) en Río Blanco (Caldas) y de 8,8 ind/km² (IC95%=2,5-30,4) en Roncesvalles (Tolima) (ver anexo 3). En este estudio se encontró que en algunas localidades con similares coberturas vegetales no fue detectada la especie, lo que sugiere que su distribución es discontinua dentro de su rango geográfico. A pesar que estos estimadores puntuales de la densidad son más bajos que la densidad documentada por Renjifo (1991), no es posible comparar de manera confiable estos valores al no disponer del rango de variación encontrado por este último autor y al considerar los altos coeficientes de variación de los estimados de densidad para Río Blanco y Roncesvalles (CV > 19%; Tabla 3). No obstante, los datos de línea base generados en estos estudios permiten refinar el diseño del muestreo con el objetivo de incrementar la precisión. Por ejemplo, con el método de muestreo a distancia con transectos lineales, 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 la especie). De acuerdo a estos resultados, es recomendable aumentar el número de muestras (transectos) y el esfuerzo de muestreo (kilómetros recorridos) cuando se realicen evaluaciones poblacionales para esta especie (Buckland et al. 2001, Morris & Doak 2002, Thompson 2002).

<i>Localidad</i>	<i>Rango altitudinal</i>	<i>Densidad (ind/km²)</i>	<i>CV</i>	<i>No. de transectos</i>	<i>Esfuerzo de muestreo (km)</i>
Río Blanco (Caldas)	2800 - 3400	4,6	33,1	8	64,8
Roncesvalles (Tolima)	3150 - 3350	8,8	52,1	6	19,2

Tabla 3. Densidad poblacional del Tucán pechigrís en dos localidades de la Cordillera Central.
CV: Coeficiente de variación.

Amenazas y estado de conservación

Andigena hypoglauca está clasificada a nivel global como 'Casi Amenazada' (BirdLife International 2008) y en Colombia se considera como 'Vulnerable' debido al activo proceso de destrucción y fragmentación de los bosques (Renjifo et al. 2002). Se calcula que la especie ha perdido más del 60% del hábitat (Renjifo & Arango-Caro 2002). La tala selectiva de especies maderables, como los laureles (Lauraceae) que proporcionan un recurso alimenticio clave para

tucanes (Santana & Milligan 1984), es un factor que afecta negativamente las poblaciones de *Andigena* spp. Estos tucanes necesitan grandes extensiones de hábitat para mantener poblaciones (Fleming 1979, Kattan 1992, Renjifo & Arango-Caro 2002). Si bien la fragmentación y la pérdida de hábitat son amenazas directas para *A. hypoglauca*, en la región del Eje Cafetero existen algunas áreas protegidas con buenas condiciones de hábitat donde se encuentra la especie (Tabla 4).

<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
Ucumari	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

Tabla 4. Áreas bajo algún tipo de protección donde existen poblaciones del Tucán pechigrís 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 Tucán pechigrís 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 garanticen 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 sobre su hábitat, y de la mejora en las técnicas y métodos aplicados en el manejo, deberá ser actualizado.

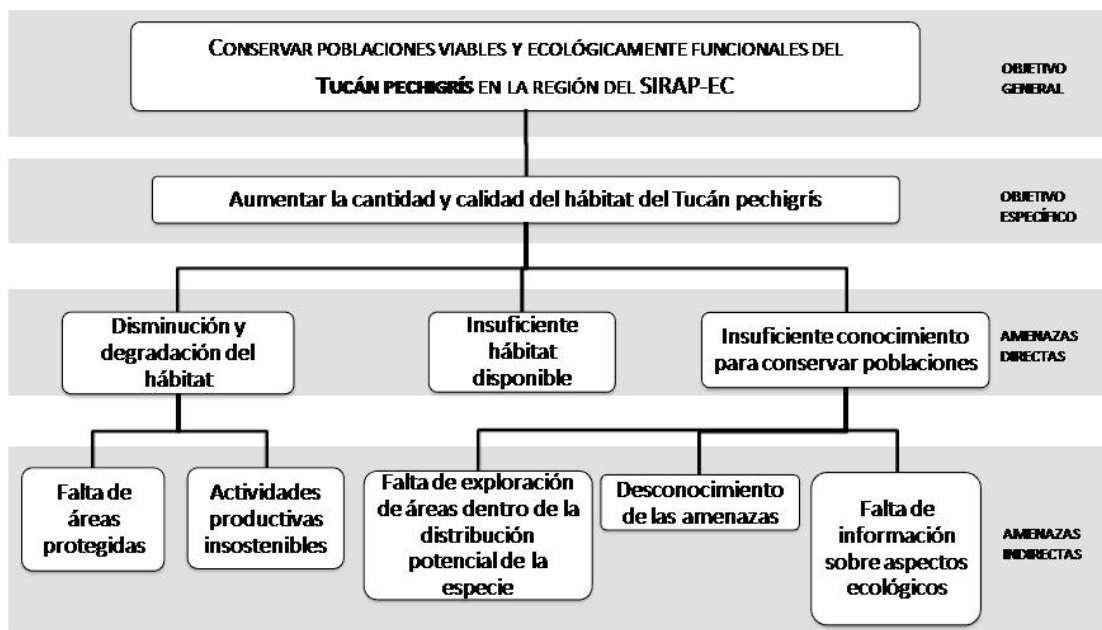


Figura 4. Árbol de problemas para el Tucán pechigrís.

Objetivo general

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

Objetivo específico 1

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

Línea de acción: Investigación y monitoreo

Actividades

- **Determinar la presencia de poblaciones del Tucán pechigrís 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.

Lugares: En la Cordillera Central (en ambas vertientes), por encima de los 2500 m, teniendo en cuenta el modelo de distribución potencial de la especie dentro del SIRAP-EC.

- **Estimar la densidad poblacional del Tucán pechigrís en por lo menos tres localidades con poblaciones conocidas dentro del SIRAP-EC.**

Tiempo: Corto plazo (1-3 años).

Resultados: Estimaciones de densidades poblacionales del Tucán pechigrís para cada localidad.

Indicadores: Número de poblaciones con estimaciones de la densidad poblacional del Tucán pechigrís.

Lugares: PNN Los Nevados, DMI Cuenca Alta del Río Quindío, RNSC Acaime, Reservas de Navarco, Génova, PRN Ucumarí, Reservas comunitarias de Roncesvalles, RFP Protectora CHEC S.A, RFP Torre Cuatro y RFP El Diamante.

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

Tiempo: Largo plazo (1-10 años).

Resultados:

- Programa de monitoreo diseñado e implementado.

- 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.

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

Tiempo: Mediano plazo (1-6 años).

Resultados: Mapa de amenazas para el Tucán pechigrís.

Indicadores:

- Número de localidades evaluadas.

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

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central 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 pechigrís.

Indicadores: Número de amenazas con mediciones de tendencia.

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central 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 pechigrís 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 pechigrís en su rango de distribución.

Indicadores: Número de estudios realizados y localidades estudiadas.

Lugares: 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, y el Resguardo Indígena Nuestra Señora de la Candelaria de la Montaña en el departamento de Caldas.

Línea de acción: Conservación y manejo del paisaje

Actividades

- **Evaluar la viabilidad de establecer nuevas áreas protegidas donde se encuentren poblaciones del Tucán pechigrís.**

Tiempo: Corto (1-3 años).

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

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

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central 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 pechigrís.**

Tiempo: Mediano plazo (1-6 años).

Resultados: Nuevas áreas protegidas con poblaciones del Tucán pechigrís.

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

Lugares: En ambas vertientes de la Cordillera Central 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 pechigrís 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 pechigrís.

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 la cordillera Central.

Línea de acción: Políticas e instrumentos de gestión

Actividades

- **Articular el plan de conservación del Tucán pechigrís 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 pechigrís.

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

Lugares: En los PNN Los Nevados, SFF Otún-Quimbaya, PRN Ucumarí, DCS Campoalegre, DMI Cuenca Alta de 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 pechigrís.

Indicadores:

- Número de propietarios vinculados
- Número de hectáreas de hábitat adecuado para el Tucán pechigrís 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

Actividades

- Desarrollar campañas educativas enfocadas a la conservación del Tucán pechigrís 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, como producto de las campañas.

Indicadores:

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

- Número de campañas desarrolladas y actores involucrados.

Lugares: Áreas en jurisdicción de las CARs

Línea de acción: Educación y comunicación

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 esta caso se adopta el concepto filogenético de especie propuesto por Joel Crafcraft 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 disrupción 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

Adams MJ., ND Chelgren, D Reinitz, RA Cole, LJ Rachowicz, S Galvan, B McCreary, CA Pearl, LL Bailey, J Bettaso, EL Bull & M Leu. 2010. Using occupancy models to understand the distribution and prevalence of an amphibian pathogen, *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Ecological Applications* 20: 289–302.

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.

Ayerbe-Quiñones F. 2008. Análisis de la distribución altitudinal y perspectivas de conservación de la avifauna en un sector de la Cordillera Centro-Oriental Colombiana. Tesis de Pregrado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Ayerbe-Quiñones, F., JP. López-Ordóñez, MF. González-Rojas, FA. Estela, MB. Ramírez-Burbano, JV. Sandoval-Sierra & LG. Gómez-Bernal. 2008. Aves del departamento del Cauca-Colombia. *Biota Colombiana* 9: 77-132

BirdLife International 2008. *Andigena hypoglaucha*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1.

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.

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 INGUEDE, Bogotá DC.

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

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.

Cracraft J. 1982. Geographic differentiation, cladistics, and vicariance biogeography: reconstructing the tempo and mode of evolution. *American Zoologist* 22: 411-424.

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.wcslivinglandscapes.com>

Engler R., A. Guisan & L. Rechsteiner. 2004. An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. *Journal of Applied Ecology* 41: 263–274.

FAO, Food and Agriculture Organization. 2001. Global Forest resource assessment. FAO, Rome.

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 (4b): 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 *Andigena nigrirostris* y *Andigena hypoglaucha* en la Reserva Hidrográfica 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.

Gibson LA., BA. Wilson, DM. Cahill & J. Hill. 2004. Spatial prediction of rufous bristlebird habitat in a coastal heathland: a GIS-based approach. *Journal of Applied Ecology* 41 (2): 213–223.

Gould J. 1833. *Pteroglossus hypoglaucus*. *Proceedings of the Zoological Society* 1: 70.

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

Hanski I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford.

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. & WL. 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>

Joseph LN., SA. Field, C. Wilcox & H.P. Possingham. 2006. Presence-absence versus abundance data for monitoring threatened species. *Conservation Biology* 20 (6): 1679–1687.

Kattan GH. 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.

Krebs CJ. 1999. *Ecological methodology*, 2nd ed. Benjamin Cummings, California.

MacKenzie DI. & JA. Royle. 2005. Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. *Journal of Applied Ecology* 42: 1105–1114

MacKenzie DI., JD. Nichols, N. Sutton, K. Kawanishi & LL. Bailey. 2005. Improving inferences in population studies of rare species that are detected imperfectly. *Ecology* 86: 1101–1113.

MacKenzie DI., JD. Nichols, GB. Lachman, S. Droege, JA. Royle & CA. Langtimm. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology* 83 (8): 2248–2255.

Marsh DM. & PC. Trenham. 2008. Current trends in plant and animal population monitoring. *Conservation Biology* 22 (3): 647–655

Meyer de Schauensee R. 1964. *The birds of Colombia and adjacent areas of South America and Central America*. Livingston 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.

Peres C. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. *Neotropical Primates*: 7: 1-16.

Raven P. & G. Johnson. 1986. *Biology*. Times Mirror/Mosby College Publishing, Toronto.

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 LM. 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.

Renjifo LM & Arango-Caro. 2002. *Andigena hypoglauca*. En: 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.

Reunanen P., A. Nikula, M. Mönkkönen, E. Hurme & V. Nivala. 2002. Predicting occupancy for the Siberian flying squirrel in old-growth forest patches. *Ecological Applications* 12 (4): 1188–1198.

Ricklefs R. 1998. *Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza*. Cuarta edición. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

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.

Royle, JA. & JD Nichols. 2003. Estimating abundance from repeated presence-absence data or point counts. *Ecology* 84: 777–790.

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 & J. Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the World, volume 7, Jacamars to Woodpeckers*. Lynx Edicions, Barcelona.

Southwood TR. & P. Henderson. 2000. *Ecological methods*, 3rd edn. Blackwell Science, Oxford.

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.



CAPÍTULO 5

ANEXOS

Anexo 1. Resultados del taller de calificación de actividades de los planes de acción para el Tucán pechigrís

El 24 de Julio del 2009, 27 personas representantes de Corporaciones Regionales, Universidades y ONG's (Tabla 5), 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 6.

<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 5. 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 de Tucán pechigrís en sitios potenciales de la distribución geográfica dentro del SIRAP-EC.	1	3
Estimar densidades poblacionales del Tucán pechigrís en el SIRAP-EC.	2	2
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 de Tucán pechigrís 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 del Tucán pechigrís 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 el Tucán pechigrís 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 del Tucán pechigrís en el SIRAP-EC.	3	3
Articular el plan de conservación del Tucán pechigrís 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 del Tucán pechigrís	1	2
Línea de acción: Educación y comunicación		
Desarrollar campañas educativas enfocadas a la conservación del Tucán pechigrís 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 del Tucán pechigrís y dirigidas al público en general en el SIRAP-EC.	3	3
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
Línea de acción: Educación y comunicación		
Promover la vinculación y capacitación a funcionarios de instituciones encargadas de control y vigilancia (policía ambiental, ejército nacional, policía de carreteras) en el SIRAP-EC sobre aspectos de tráfico de fauna y flora silvestre.	2	2

Tabla 6. 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 el Tucán pechigrís, 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 alfanuméricas (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 *A. hypoglauca*, 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).



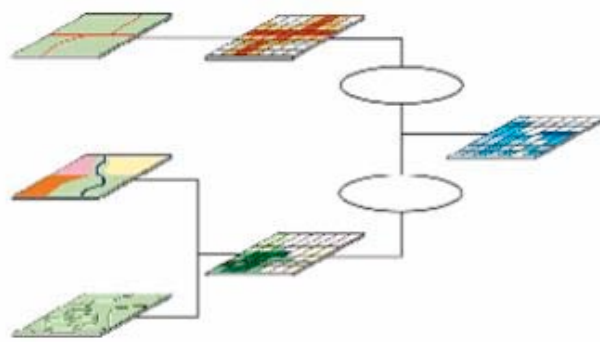
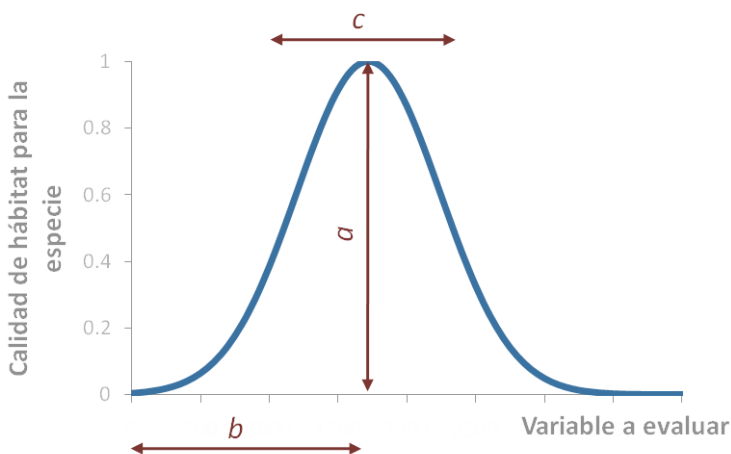


Figura 5. Superposición de capas Raster

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-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 $a > 0$

a: Altura de la campana en b

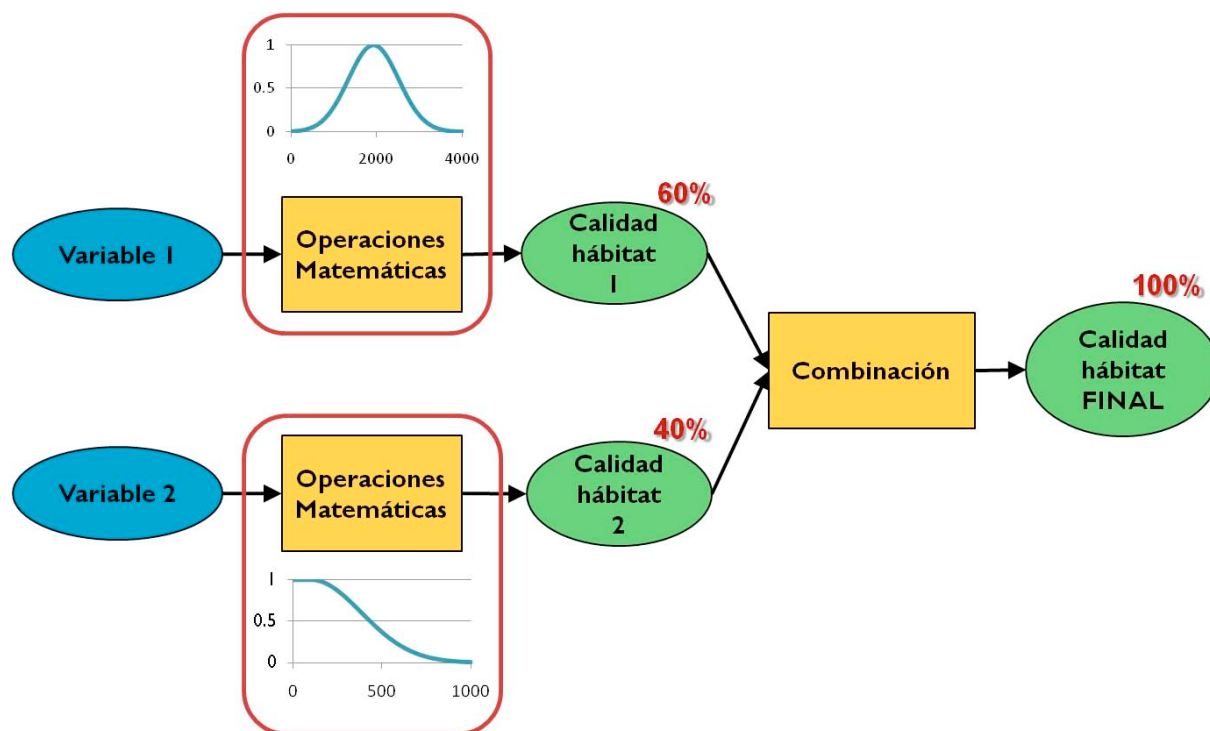
b: Centro de la campana

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, se incorporó un peso a cada una, basado en la influencia que pueden tener las variables en la distribución de *A. hypoglauc*. Este peso se asignó, de acuerdo al concepto de los investigadores de WCS-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.



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

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, entre otros.

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, manglar, de galería o ripario.

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

Andigena hypoglauca es distribuida en la vertiente occidental de la cordillera Central desde el P.N.N. Los Nevados en Caldas hasta el P.N.N. Puracé en el Cauca y en la vertiente oriental del Macizo Colombiano en

Nariño. En la región del SRIAP-EC en la vertiente oriental de la cordillera Central cerca de los pasos de la cordillera.

Rango Altitudinal

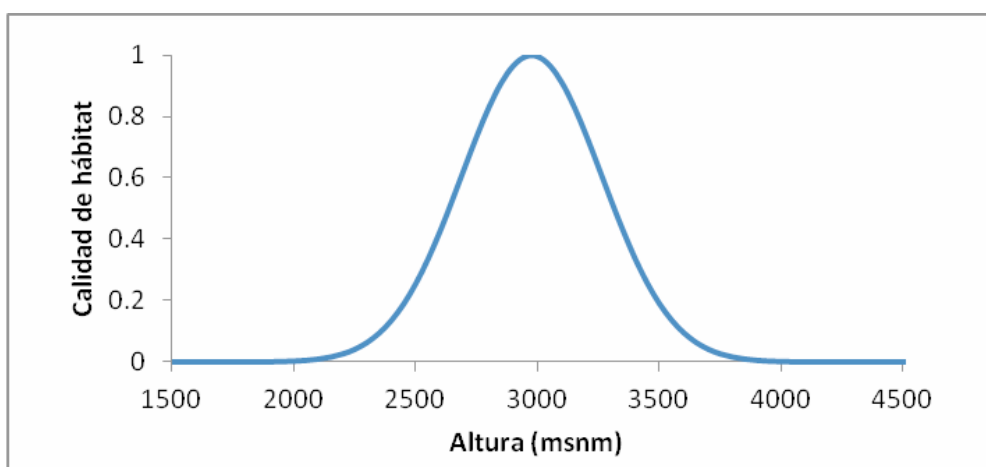
Distribución altitudinal entre los entre 2300 y 3650 m

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

a: Altura de la campana en b = 1

b: Centro de la campana = 2975 msnm

c: Ancho de la campana = 204



1 Valor optimizado para que la probabilidad de ocurrencia de cercana a cero en los límites superior e inferior de su rango altitudinal.

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.

Cobertura	Calidad potencial del hábitat (%)
Áreas urbanas	
Áreas mayormente alteradas	
Cultivos anuales o transitorios	10%
Cultivos semipermanentes y permanentes	10%
Pastos	10%
Áreas agrícolas heterogéneas	30%
Bosques plantados	20%
Bosques naturales	100%
Vegetación secundaria	80%
Arbustales	60%
Herbazales	25%
Zonas desnudas	
Glaciares y nieves	
Aguas cont. naturales	
Aguas cont. artificiales	

Alimento

Al definirse las principales especies vegetales de las cuales se alimenta regularmente el Tucán pechigrís 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 que definen la calidad potencial del hábitat para el Tucán pechigrís.

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

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 el Tucán pechigrís, se le asignó un peso a cada variable, de acuerdo la importancia que esta tiene para la especie, según los investigadores de WCS-Colombia.

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

Modelo

