



IDENTIFICANDO AREAS PRIORITARIAS PARA  
LA CONSERVACIÓN DEL ATLAPETES DE  
ANTEOJOS Y LA PALOMA CAMINERA  
TOLIMENSE EN COLOMBIA

---

Identifying Priority Areas for the Conservation  
of the Yellow-headed Brushfinch & Tolima  
Dove in Colombia

INFORME FINAL

Proyecto # 1771A

Con el apoyo de American Bird Conservancy

**Equipo coordinador**

Sandra Patricia Escudero Páez - Coordinadora del proyecto

Nicholas Bayly - Asesor científico

**Investigadores**

Esteban Botero - Modelamiento de Distribución

María Isabel Moreno - Disponibilidad de hábitat y vacíos de información

Adriana del Pilar Caicedo - Investigadora en campo

Jeyson Sanabria - Investigador en campo

SELVA: INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN EL NEOTRÓPICO  
JUNIO 2018

Con el Apoyo de:

**American Bird Conservancy**



Escrito por:

**Asociación SELVA: Investigación para la Conservación en Neotrópico**

Diagonal 42A No 20 - 37,

Barrio La Soledad,

Bogotá D.C.,

Colombia

[info@selva.org.co](mailto:info@selva.org.co)

[www.selva.org.co](http://www.selva.org.co)



### **Edición**

Sandra Patricia Escudero-Páez

Dr. Nicholas Bayly

María Isabel Moreno

### **Cítese como:**

Escudero-Páez, S. P., Botero-Delgadillo, E., Moreno, M.I., Caicedo, P., Sanabria, J. y Bayly, N.J. **2018.** *Identificando áreas prioritarias para la conservación del Atlapetes de Anteojos y La Paloma Caminera Tolimense en Colombia.* Informe Final presentado a American Bird Conservancy. SELVA: Investigación para la Conservación en el Neotrópico, Bogotá D.C. 69 pp.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II REVISIÓN DEL ESTADO DE CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES</b> .....	3
Atlapetes de anteojos – <i>Atlapetes flaviceps</i> .....	3
Caminera Tolimense – <i>Leptotila conoveri</i> .....	5
Puntos clave .....	8
<b>III DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	9
A. Modelos del nicho climático .....	10
B. Modelos de ocupación.....	15
C. Distribución geográfica consolidada.....	18
Puntos clave .....	22
<b>IV VARIACIÓN EN DENSIDAD ENTRE SITIOS</b> .....	23
Estimaciones de densidad .....	24
Puntos clave .....	25
<b>V USO DE HÁBITAT Y MICRO-HABITAT</b> .....	28
Puntos claves .....	31
<b>VI AMENAZAS</b> .....	34
Puntos clave .....	41
<b>VII SÍNTESIS: ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN</b> .....	42
Estado de conservación .....	42
Vacíos de conservación.....	47
Áreas prioritarias para la conservación .....	47
Puntos clave .....	50
<b>Agradecimientos</b> .....	51
<b>Referencias</b> .....	51
<b>Anexos</b> .....	54

## Resumen Ejecutivo

El presente trabajo se realizó con el fin de generar información relevante para identificar regiones y hábitats clave para la conservación del Atlapetes de anteojos (*Atlapetes flaviceps*) y la Paloma Caminera Tolimense (*Leptotila conoveri*) en Colombia. Estas dos especies son endémicas de Colombia con una distribución restringida a los Andes. Se encuentran amenazadas con la extinción a nivel nacional (Vulnerable) y global (En Peligro) y si no actuamos para protegerlas pronto, podríamos perder su poder de atraer observadores de aves a las regiones que habitan y su función como dispersores de semillas.

Basado en una revisión de la literatura y la información recolectada durante salidas de campo a 17 localidades en el 2017 y 2018, en este informe presentamos el estado del conocimiento de la ecología, historia natural y estatus de conservación de las dos especies.

*Atlapetes flaviceps* se encuentra en los departamentos de Tolima, Huila, Caldas, Valle de Cauca, Risaralda y Antioquia, en las cordilleras Central y Occidental. Hay una mayor probabilidad de encontrar la especie a elevaciones entre 1900 y 2425 metros y posee una extensión de distribución de 5025 km<sup>2</sup>. La especie es más abundante en el departamento de Tolima.

La presencia de *Leptotila conoveri* está confirmada en los departamentos de Tolima, Huila, Caldas, Cundinamarca y Valle de Cauca por ambas vertientes de la valle de Magdalena sobre las Cordilleras Central y Oriental. Recientemente se describió una nueva localidad para la especie en Teruel, Huila, y se confirmó su presencia donde estaba considerada extinta en Chaparral, Tolima. La probabilidad de presencia de la especie es mayor a elevaciones entre 1650 y 2050 m y posee una extensión de distribución de 6.880 km<sup>2</sup>. Igual que el Atlapetes, la Caminera Tolimense es más abundante en el departamento de Tolima.

Basado en la distribución de cada especie, la variación espacial en la tasa de ocupación y estimaciones de densidad en cada uno de las localidades visitadas, se identificaron tres áreas prioritarias para cada especie. Para *A. flaviceps* corresponden a los municipios de Roncesvalles, Planada y Ibagué en el departamento de Tolima. Para *L. conoveri*, los municipios de Chaparral, Ibagué y Líbano en el Tolima.

Las dos especies están asociadas a áreas intervenidas (paisajes rurales) pero solo si se mantiene parches de vegetación nativa o zonas boscosas dentro de estos paisajes, y en el caso de *A. flaviceps* la vegetación nativa en una etapa de sucesión temprana es clave. En la franja altitudinal que comparten las dos especies (entre 1.600 a 2.200), predominan los pastos limpios, los cultivos de café, vegetación secundaria y bosques fragmentados con pastos y cultivos, además de algunos monocultivos como plantaciones de pino o cultivos de flores. *A. flaviceps* ocurre con mayor frecuencia en vegetación mixta y vegetación secundaria, mientras *L. conoveri* fue detectada con mayor frecuencia en vegetación mixta, vocalizando desde los fragmentos de

vegetación natural. La dieta de *A. flaviceps* es compuesta principalmente por frutos, seguido por insectos y en menor proporción semillas. La dieta de *L. conoveri* consiste en semillas y algunos frutos.

Los principales factores tensionantes que se identificaron para *A. flaviceps* fueron la ganadería, la expansión agrícola y la falta de áreas protegidas en las áreas prioritarias identificadas para la especie. Para *L. conoveri* los factores tensionantes fueron la deforestación, la ganadería, la caza, la falta de áreas protegidas en general y una carencia de programas de educación ambiental. Las amenazas identificadas para las dos especies estuvieron relacionadas con la configuración de los paisajes rurales y el mantenimiento de vegetación natural dentro ellos, y la necesidad de evaluar las condiciones de dichos paisajes que incluyen comunidades locales, producción agrícola y vegetación natural remanente con el fin de plantear acciones encaminadas a incentivar buenas prácticas agrícolas que favorezcan la generación o mantención de hábitats adecuados para las dos especies.

Teniendo en cuenta las diversas fuentes de información, se definieron una serie de acciones que esperamos podrían mejorar el estado de conservación de las dos especies en las áreas prioritarias definidas aquí.



*Leptotila conoveri* - Foto Jeyson Sanabría

## I INTRODUCCIÓN

La región Andina es una de las áreas más biodiversas de Colombia, llegando a albergar más de la mitad de la avifauna del país. Lamentablemente, esta región también cuenta con un elevado número de especies amenazadas, el cual según la más reciente evaluación de riesgo de extinción de aves del país, superaría las 80 especies. Más preocupante aún, es que varias de estas especies son endémicas de esta región, algunas de estas con rangos de distribución muy restringidos. A pesar de la necesidad de diseñar acciones de conservación para proteger las aves endémicas a los Andes, la falta de información detallada sobre su distribución y ecología representa una barrera para la formulación de estrategias de conservación apropiadas.

Ejemplos de esta situación son la Caminera tolimense (*Leptotila conoveri*) y el Atlapetes de anteojos (*Atlapetes flaviceps*). Ambas especies están mayormente distribuidas en la cordillera Central, principalmente a lo largo de la vertiente occidental del valle del Magdalena, donde la pérdida y fragmentación de su hábitat se constituye como su mayor amenaza.

En este informe, muestra los resultados de un proyecto realizado por SELVA con el apoyo de ABC que buscó generar información relevante para identificar regiones y hábitats clave para estas dos especies, con el fin de priorizar acciones para su conservación. El proyecto incluyó una fase de campo, en la que visitamos sitios con presencia confirmada de las especies al igual que sitios donde se esperaba que las especies estuvieran presentes según modelos de idoneidad climática. En cada sitio estimamos las tasas de ocupación para el posterior modelamiento de la distribución de las dos especies. Adicionalmente con la información recolectada pudimos estimar la densidad de individuos, definir el uso de hábitat, el estrato de forrajeo preferido y dieta de las especies, así como identificar las amenazas que las especies enfrentan.

El orden del informe refleja el proceso a través del cual generamos lo que consideramos la información más pertinente para poder definir acciones de conservación (ver Objetivos), empezando a la escala de Colombia (distribución y ocupación), seguido por la escala de paisaje (variación en densidad entre sitios), luego a la escala de hábitat y microhábitat (uso de hábitat, forrajeo, dieta y reproducción). Finalmente, integramos la información generada a cada escala para identificar áreas prioritarias para la conservación de las especies.

## **Objetivos**

Los objetivos están planteados en términos de las diferentes escalas en las que trabajamos y van de mayor a menor escala.

### **REVISIÓN DEL ESTADO DE CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES**

Revisar la información existente sobre la distribución y ecología de cada especie

### **DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA**

Establecer la distribución potencial de las especies por medio de modelos de nicho climático y registros históricos

Determinar cómo varía la tasa de ocupación de cada especie dentro de su distribución

Refinar la distribución potencial usando nuevos registros y validando el modelo de nicho con datos obtenidos en campo

### **VARIACIÓN DE ABUNDANCIA Á ESCALA DE PAISAJE**

Estimar la densidad de individuos en cada sitio de muestreo

### **USO DE HÁBITAT Y MICRO-HÁBITAT**

Determinar el uso de hábitat de las especies

Evaluar la dieta, ecología de forrajeo y reproducción de las especies

### **AMENAZAS**

Identificar y calificar las amenazas presentes en los sitios de muestreo

### **SÍNTESIS**

Generar mapas de idoneidad para las especies teniendo en cuenta todos los aspectos de su ecología evaluados en los objetivos anteriores

Definir las áreas y hábitats prioritarios para la conservación de las especies

## II REVISIÓN DEL ESTADO DE CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES

Autores – Sandra Escudero y María Isabel Moreno

### Atlapetes de anteojos – *Atlapetes flaviceps*



Nombre científico: *Atlapetes flaviceps*

Chapman, 1912

Familia: Embericidae

Orden: Passeriformes

Distribución: Endémica de Colombia

Categoría IUCN: Vulnerable

#### Identificación

*Atlapetes flaviceps* es un passeriforme de 17 cm que frecuenta el sotobosque. Es de color verde oliva y amarillo en general, con cabeza principalmente amarilla con reflejos amarillos conspicuos, anillo ocular y superciliar tenue, partes superiores de color oliva oscura, y partes inferiores amarillas. Existe gran variabilidad entre individuos en la cantidad de amarillo en la cabeza (Birdlife 2017).

#### Valores y funciones

Dado el gran valor de las especies endémicas para el ecoturismo y la creciente industria de aviturismo en el país, la especie representa un potencial económico para las comunidades rurales en busca de oportunidades sostenibles y ambientalmente amigables.

El Atlapetes de anteojos se alimenta principalmente de insectos (coleópteros) (Molina- Martínez 2014) potencialmente actuando como regulador de las poblaciones de insectos que pueden impactar algunos cultivos (Van Bael et al. 2008). Se ha observado también alimentándose de frutos pequeños con alto contenido de pulpa o agua y consumen semillas de tamaño pequeño (Rising 2011). Se ha registrado consumiendo *Bocconia frutescens* que es una especie usada para reforestación en varias partes de Colombia (Díaz-Páez y Polanía 2017) y especies de la familia Melastomatacea (*Miconia sp.*; Molina-Martínez 2014).

### **Distribución descrita en la literatura**

Es una especie endémica de Colombia que tiene una distribución geográfica restringida a los valles de los ríos Magdalena y Cauca, donde se encuentra en ambas vertientes en la Cordillera Central y en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental (Restall et al. 2006, Renjifo 2014, Calderón-Franco et al. 2001, López-Ordoñez et al. 2013). Ocupa un rango de elevación restringido entre los 1.300 y 2.500 m (Hilty & Brown 1986, Renjifo et al. 2014, Parra-Hernández et al. 2007, Calderón-Franco et al. 2001).

Su distribución en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental fue recientemente descrita a través del hallazgo de una nueva localidad en la Serranía de Pichindé, Farallones de Cali (Valle del Cauca) (López-Ordoñez et al. 2013). Este registro, junto con los reportados por Calderón et al. 2012, indican que esta especie también tiene una distribución puntual en algunos sectores de los Andes occidentales (López-Ordoñez et al. 2013).

Para *A. flaviceps* el área de hábitat remanente para la especie ha sido estimada en 907m<sup>2</sup> y el área de ocupación en 647 km<sup>2</sup> (Renjifo et al. 2014).

### **Uso de hábitat**

La especie está asociada a vegetación secundaria temprana en bordes de bosque (Hilty & Brown 1986, López-Lanús & Renjifo 2002, Losada-Pardo et al. 2005). Posiblemente depende de la presencia de bosque y áreas en regeneración conectadas en el paisaje (Molina-Martínez 2014).

### **Dieta**

Su dieta está conformada principalmente por insectos (coleópteros) y frutos de la familia Melastomataceae (*Miconia sp.*) y Papaveraceae (*Bocconia frutescens*; Molina-Martínez 2014).

### **Reproducción**

La información asociada a eventos de reproducción de la especie es escasa y está representada por registros puntuales: existe un registro de un nido activo en el mes de mayo en un claro en medio de un bosque secundario avanzado (Molina-Martínez 2014). Después del periodo de anidación, se ha observado en grupos familiares de no más de 5 individuos, a veces asociados a bandadas mixtas.

### **Situación de conservación de la especie**

Aun siendo una especie endémica de Colombia las categorías de riesgo de extinción a nivel global (Birdlife 2017) y nivel nacional (Renjifo et al 2014) difieren estando catalogadas como En Peligro (EN) y Vulnerable (VU) respectivamente. Las diferencias se basan en el tipo de información utilizada para la clasificación.

Según la clasificación a nivel global (Birdlife 2017) uno de los criterios usados para evaluar el riesgo de extinción es la distribución (B), aunque la especie presenta un rango de extensión de presencia de 44500 km<sup>2</sup> (> 5000 km<sup>2</sup>) (B1), este está

severamente fragmentado con cinco o menos localidades (a) y una disminución continua de (b): extensión de ocurrencia (i), área de ocupación (ii); área, extensión y/o calidad de hábitat (iii) y número de individuos maduros (v). El otro criterio usado es el tamaño poblacional (C), estimando que continúan declinando los individuos maduros (C2) y la estructura poblacional (a) indica que al menos el 95% de los individuos maduros se encuentran en una sub-población.

Según criterios nacionales, la especie ha perdido el 70% de los bosques en su área de distribución, en un periodo de 10 años perdió el 11% y se estima que seguirá perdiendo hasta un 12% de su población en tres generaciones. Adicionalmente se estima que su distribución está muy fragmentada, que hay una disminución continua en el área de ocupación, en el área y la calidad del hábitat y en el número de individuos maduros que se ha estimado en menos de 10000 individuos (Renjifo et al. 2014).

Dado el reciente aumento en su distribución conocida a la cordillera occidental (ver arriba), una nueva evaluación de su estatus es pertinente.

---

### **Camínera Tolimense – *Leptotila conoveri***



Nombre científico: *Leptotila conoveri* (Bond & Meyer de Schauensee 1943)  
 Familia: Columbidae  
 Orden: Columbiformes  
 Distribución: Endémica de Colombia  
 Categoría IUCN: En Peligro

### **Identificación**

*Leptotila conoveri* es una paloma terrestre de tamaño mediano. Desde la corona hasta la nuca presenta un color azul-grisáceo que se vuelve marrón oscuro en el resto del dorso. La frente y la garganta son blancas, los lados del cuello y la parte superior del pecho son más oscuros en contraste con la parte inferior del pecho y del abdomen. La cola es de color marrón pálido con pequeñas puntas blancas en las plumas más externas. Coberteras alares de color rufo acanelado visibles en vuelo. Ojo blanco con anillo ocular rojo, desnudo y brillante. Pico negro y patas rosadas (Birdlife 2017).

### **Valores y funciones**

Dado el gran valor de las especies endémicas para el ecoturismo y la creciente industria de aviturismo en el país, la especie representa un potencial económico para las comunidades rurales en busca de oportunidades sostenibles y ambientalmente amigables. Por estar asociada a los cultivos de café, el desarrollo de buenas prácticas agrícolas sumado a la protección de la especie puede representar valores agregados en la comercialización del grano.

La Caminera tolimense es una fuente de alimento para algunas comunidades locales. Se tienen registros de la especie siendo cazada en algunas zonas del país (Carvajal-Rueda & Losada-Prado 2011, Casas-Cruz & Ayerbe-Quiñones 2006).

Sirve de alimento para varios depredadores naturales (Carvajal-Rueda & Losada-Prado 2011) como rapaces, mamíferos medianos y algunos reptiles que consumen tanto los huevos como individuos adultos (Dardanelli et al. 2011).

Como una especie dispersora de semillas. Se sabe que en general las palomas son dispersores o grandes consumidores de semillas (Pérez y Bulla 2000). *L. conoveri* se ha observado consumiendo semillas de *Bocconia frutescens* (Carvajal-Rueda & Losada-Prado 2011), una especie usada para la reforestación en varias partes de Colombia (Díaz-Páez y Polanía 2017). Adicionalmente en el contenido estomacal de un individuo se encontraron semillas de *Casearia sylvestris* (Falcourtiaceae; Casas-Cruz & Ayerbe-Quiñones 2006).

### **Distribución descrita en la literatura**

Es una especie endémica de Colombia que tiene una distribución restringida a la vertiente oriental de la cordillera Central, en los departamentos de Tolima, Huila y Cauca, y en la vertiente occidental de la cordillera Oriental en el departamento de Cundinamarca (Casas-Cruz y Ayerbe-Quiñones 2006, Carvajal-Rueda et al. 2014, González-Prieto et al 2014). Ocupa un rango de elevación restringido entre los 1200 y los 2500 m (Carvajal-Rueda et al. 2014, González-Prieto et al 2014, Losada-Pardo et al. 2005). Existen registros recientes en la vertiente oriental de la cordillera Central en el Parque Arqueológico San Agustín, en el departamento del Huila (Angela Conry 2014 – eBird), que representan el primer registro desde el año 1952 para esa zona. Asimismo registros recientes para el departamento de Caldas (Calderón & Bono 2011 [eBird Lista S31132548], (Maynard 2011 [eBird Lista S42874086])), donde la especie era desconocida, ampliaron la distribución conocida al norte en la Cordillera Central. Por lo tanto, es oportuno re-evaluar la distribución, y poner a consideración el área de probable extinción propuesta por Birdlife 2017

El área de hábitat remanente para la especie ha sido estimado en 2359 km<sup>2</sup> y el área de ocupación en 1159 km<sup>2</sup> (Renjifo et al. 2014).

### **Uso de hábitat**

Habita principalmente bosque húmedo, bordes densos, áreas degradadas cercanas a parches de bosque secundario, vegetación arbustiva y cultivos de café. Se adapta al

paisaje rural si existen parches de bosque aledaños en buen estado, matorrales y vegetación secundaria abundante. Se ha observado forrajeando en cultivos (Casas-Cruz y Ayerbe-Quiñones 2006, Carvajal-Rueda 2007).

### **Dieta**

Se alimenta en el suelo en hábitats descubiertos como potreros con arbustos dispersos, caminos, carreteras y lugares contiguos a quebradas; también forrajea en parches de bosque y cultivos. Consume semillas caídas que obtiene de los arbustos (Carvajal-Rueda y Losada-Prado 2011). En un estudio en la cuenca media del río Combeima (Ibagué) se observó que comía semillas de *Bocconia frutescens* (Trompetero) especie típica de áreas perturbadas (Carvajal-Rueda 2007). Se ha registrado en campos de maíz y frijol (Casas-Cruz 2010) y podría aprovechar algunos de estos cultivos. Es posible que esta asociación sea la que cause su cacería siendo atraída con arroz y maíz.

### **Reproducción**

La temporada de reproducción se estima entre los meses de marzo a agosto, aunque existe una observación de asociado a la reproducción en noviembre. Esto hace suponer que la época de reproducción es más extensa o que presenta varios eventos reproductivos al año. Puede anidar al interior de bosques, bordes, campos abiertos, matorrales aledaños a cultivos y matorrales asilados de fácil acceso. Los nidos los construye a baja altura del suelo o en el suelo así como en arbustos y vegetación densa de sucesión temprana y en arbustos de café (Carvajal-Rueda et al. 2014). La época de reproducción coincide con la temporada de recolección de café y los nidos construidos en los cafetales pueden ser vulnerables por la facilidad en su detección lo que permite que sean saqueados. Por otro lado se ha sugerido que la depredación de los huevos y pichones por animales domésticos que se encuentran en los paisajes rurales puede llegar a afectar el éxito reproductivo (Carvajal-Rueda 2007).

### **Situación de conservación de la especie**

Aun siendo una especie endémica de Colombia las categorías de riesgo de extinción a nivel global (Birdlife 2017) y nivel nacional (Renjifo et al 2014) difieren estando catalogadas como En Peligro (EN) y Vulnerable (VU) respectivamente. Las diferencias se basan en el tipo de información utilizada para la clasificación.

Según la clasificación a nivel global (Birdlife 2017), el criterio usado para evaluar el riesgo de extinción es la distribución (B), estimando que la especie posee un rango de extensión de presencia igual a 970 km<sup>2</sup> (<5.000 km<sup>2</sup>) (B1), severamente fragmentado con cinco o menos localidades (a) y una disminución continua de extensión de (b): presencia (i), área de ocupación (ii), área, extensión y/o calidad de hábitat (iii) y número de individuos maduros (v).

Según los criterios nacionales, se estima que la especie ha perdido un 70% de su hábitat y en un periodo de 10 años (2000-2010) perdió el 9% de su hábitat. Adicionalmente su distribución está fragmentada como consecuencia de la transformación de su hábitat y se estima que la especie continuará declinando en

relación al área de ocupación, extensión y calidad de hábitat y número de individuos maduros. Se estima que la población de la especie es de unos 4176 individuos (<10000 individuos maduros) aunque se sugiere que está en declive y probablemente ninguna población exceda 1000 individuos maduros (Renjifo et al. 2014).

---

## Puntos clave

### *Atlapetes flaviceps*

- Especie endémica, dispersora de semillas, reguladora de poblaciones de insectos.
- Distribución restringida a la Cordillera Central y en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental.
- Rango de elevación entre los 1.300 y 2.500 m.
- Asociada a vegetación secundaria pero probablemente dependa de áreas boscosas.
- El área de hábitat remanente ha sido estimada en 907m<sup>2</sup> y el área de ocupación en 647 km<sup>2</sup>.
- Se alimenta de insectos y frutos.
- No se conoce la época de reproducción, existe un registro de un nido en mayo.
- Categoría En Peligro (EN) a nivel global y Vulnerable (VU) a nivel nacional.

### *Leptotila conoveri*

- Especie endémica, dispersora de semillas, fuente de alimento para algunas comunidades locales.
- Distribución restringida entre la vertiente oriental de la cordillera Central y en la vertiente occidental de la cordillera Oriental.
- Rango de elevación entre los 1200 y los 2500 m.
- Habita bosque húmedo, bordes densos, áreas degradadas cercanas a parches de bosque secundario, vegetación arbustiva y cultivos de café.
- Se adapta al paisaje rural si se mantiene parches de vegetación nativa.
- Consume principalmente semillas caídas, se ha registrado en cultivos.
- La temporada de reproducción se estima entre los meses de marzo a agosto.
- El área de hábitat remanente ha sido estimada en 2359 km<sup>2</sup> y el área de ocupación en 1159 km<sup>2</sup>.
- Categoría En Peligro (EN) a nivel global y Vulnerable (VU) a nivel nacional.

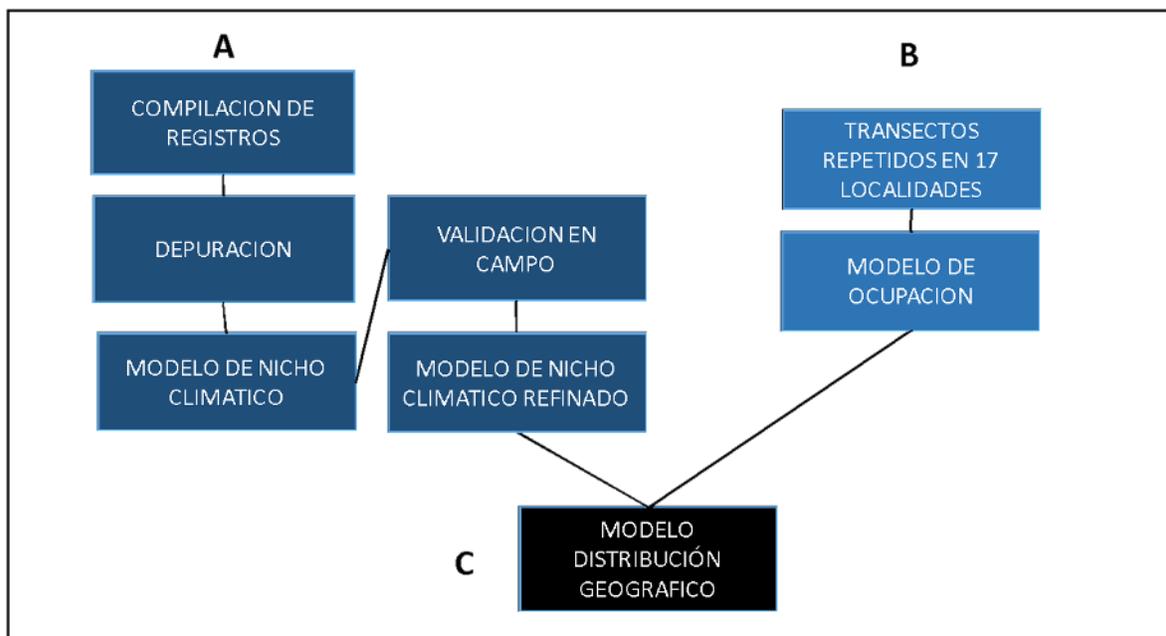
### III DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Autores: Esteban Botero-Delgadillo & Nicholas Bayly

*La distribución de una especie se define como el área donde puede vivir, sin embargo, la abundancia puede variar dentro de esta distribución por el tipo de vegetación y diferencias de elevación, entre otros factores. Definir la distribución geográfica es el primer paso que se debe tomar para poder identificar las regiones prioritarias de conservación para *A. flaviceps* y *L. conoveri*.*

La precisión de nuestro conocimiento de la distribución de una especie depende en gran parte de la cantidad y calidad de la información con la cual se construye la distribución. Esto aplica especialmente en el caso de *L. conoveri* y *A. flaviceps*, dado que son especies raras y para las que se han descubierto nuevas localidades y poblaciones en los últimos cinco años (González-Prieto et al. 2014). Dado lo anterior, empleamos un proceso de tres etapas para definir sus distribuciones (**Figura 3.1**):

- A. Elaborar un modelo del nicho climático para cada especie
- B. Determinar cómo varía la tasa de ocupación de las especies dentro su distribución
- C. Combinar el modelo de nicho con las tasas de ocupación para generar una distribución geográfica que refleje la probabilidad de presencia en distintas regiones



**Figura 3.1.** Para generar un modelo de distribución geográfica, se generó primero un modelo de nicho climático, que luego se combinó con información sobre la variación espacial en la tasa de ocupación según datos de campo.

Abajo describimos las metodologías para cada una de estas tres etapas y los resultados importantes que salieron de cada una. Terminamos resaltando los puntos clave de todo el proceso para poder diseñar acciones de conservación para las dos especies.

---

## A. Modelos del nicho climático

*Los modelos de nicho climático son una predicción teórica de la distribución de una especie, basada en el set de condiciones climáticas asociados a los registros de presencia que alimentan los modelos. Por lo tanto, pueden incluir zonas climáticamente idóneas donde no ocurre la especie por el efecto de otros factores, como las barreras geográficas o ecológicas que limitan la dispersión.*

### Metodología

#### a) Extensión de análisis

El área de estudio se comprendió las tres cordilleras del sistema montañoso de los Andes en Colombia, las cuales se enmarca entre los 1° y 6° N de latitud, y los 73° y 77° W de longitud.

#### b) Recopilación de registros de presencia

Se recopilaron los registros históricos de *Atlapetes flaviceps* y *Leptotila conoveri* consignados en bases de datos y recopilaciones a nivel nacional como Ara Colombia (Mahecha *et al.* 2018), SIB ([www.sibcolombia.net](http://www.sibcolombia.net)), Documentaves ([www.documentaves.com.co](http://www.documentaves.com.co)) y la primera edición del Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo *et al.* 2002), además de bases de datos y repositorios internacionales como eBird ([www.ebird.org](http://www.ebird.org)), xeno-canto ([www.xeno-canto.org](http://www.xeno-canto.org)) y GBIF ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)). Asimismo se incluyeron registros provenientes de colecciones biológicas, publicaciones científicas y observaciones personales de expertos nacionales.

#### c) Depuración de los registros

La información geográfica fue depurada, revisando la correspondencia de la coordenada, excluyendo registros duplicados y datos por fuera de los rangos de distribución y de elevación conocidos. A partir del conjunto de datos depurados, se realizó una evaluación de la cantidad y calidad de los registros disponibles para las dos especies con el fin de evaluar los sesgos espaciales y ambientales y determinar vacíos de información (**Tabla 3.1**). Tras la depuración, el conjunto de registros definitivo que fue utilizado para el modelamiento de nicho y distribución, incluyó 57 puntos espaciales para *A. flaviceps* y 40 para *L. conoveri* (**Anexo 1**).

**Tabla 3.1.** Vacíos de información según registros históricos disponible para las dos especies.

CRITERIO		
<b>Precisión</b>	Moderada (3.2)	Moderada (2.9)
<b>% Datos útiles</b>	82 %	68 %
<b>Idoneidad para SDM</b>	B (51-100)	C (30-50)
<b>Autocorrel. espacial</b>	Marginal	Ausente
<b>Autocorrel. ambiental</b>	Ausente	Alta
<b>Sesgos (poblados-vías)</b>	Ausente	Ausente
<b>Sesgos (huella humana)</b>	Ausente: 35.4 - 42.2 (47)	Ausente: 38.8 - 48.1 (47)
<b>Principal fuente</b>	eBird (53 %); xeno-canto (14 %)	eBird (55 %); Renjifo et al. 2002 (15 %)

Detalles sobre valores e información para cada uno de los criterios: (i) los valores de precisión varían de 0-5 (baja: 0-2.5; moderada: 2.6-3.7; alta: 3.8-5.0); (ii) % de datos útiles para modelamiento del total recopilado; (iii) valores de idoneidad para modelamiento se clasifican en cuatro categorías (A: > 100 registros; B: 51-100 registros; C: 30-50 registros; D: 15-29 registros); (iv) presencia de auto-correlación espacial en los datos; (v) presencia de auto-correlación ambiental en los registros; (vi) tendencia de registros a estar más cerca de poblados y vías; (vii) tendencia de registros a ubicarse en áreas transformadas; (viii) principal fuente de información y porcentaje de registros en cada uno.

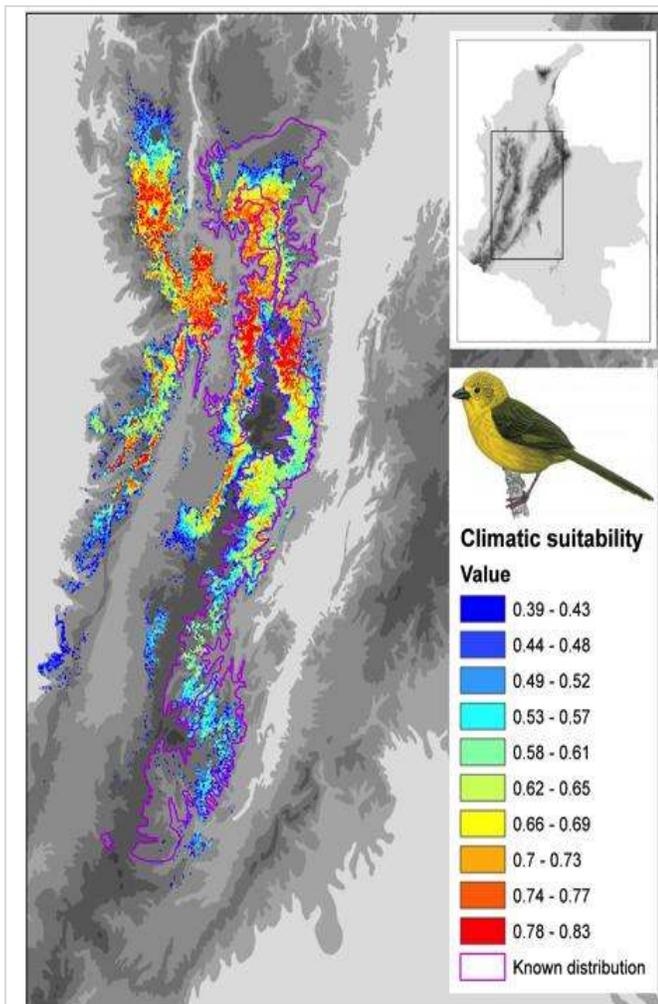
#### d) Generación de modelos de nicho climático para las dos especies

Para la obtención de los modelos de distribución geográfica (SDM), se generaron modelos de nicho climático a partir del conjunto de registros de presencia depurados según la información disponible de *L. conoveri* y *A. flaviceps* (**Anexo 1**) y siete capas de información climática seleccionadas a partir de un análisis multivariado, tres para *A. flaviceps* y cuatro para *L. conoveri*. El proceso de modelamiento siguió el método descrito en Botero-Delgadillo et al. 2015a, b.

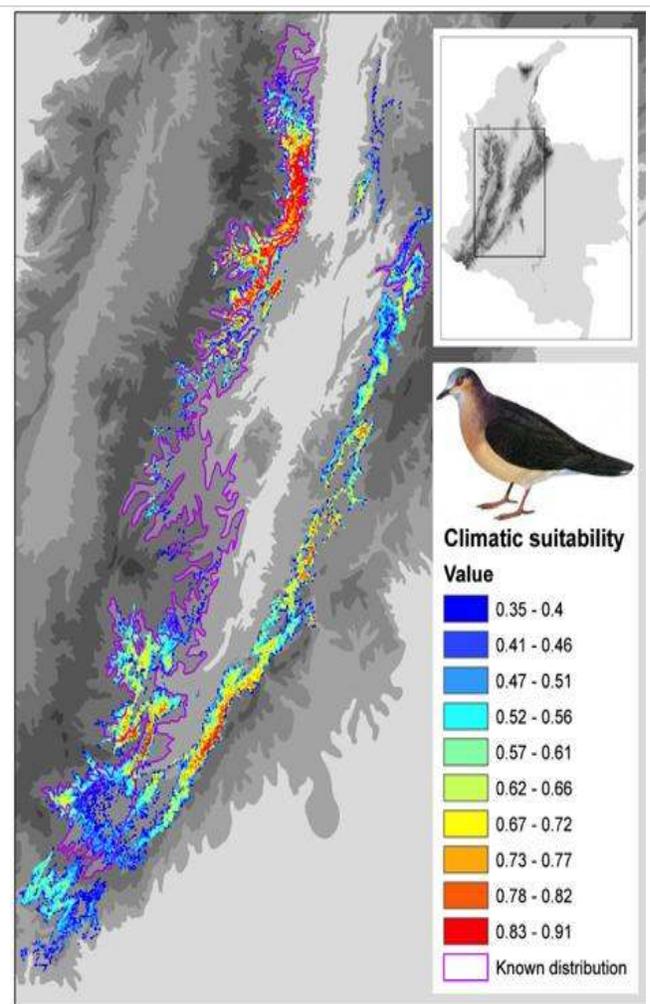
Los modelos obtenidos son una proyección espacial con valores que varían de acuerdo a la idoneidad climática de cada zona predicha. Para *A. flaviceps* el análisis de variables más relevantes (Rango Anual de Temperatura, Isotermalidad y Estacionalidad de la Precipitación) reveló que el nicho de la especie está relacionado con zonas climáticamente estables a elevaciones medias (**Figura 3.2**). Para el caso de *L. conoveri* el análisis de las variables más relevantes (Temperatura Mínima del Mes Más Frío,

Estacionalidad de la Precipitación e Isotermalidad) mostró que el nicho de la especie está relacionado generalmente con zonas de clima templado húmedo con una leve estacionalidad en los regímenes de temperatura y precipitación (**Figura 3.3**).

Los modelos de distribución que resultaron de la primera aproximación están ilustrados en la **Figura 3.2** y **Figura 3.3**. Es importante destacar que estos modelos muestran todas las zonas de idoneidad climática en nuestra área de estudio sin tener en cuenta los registros conocidos de las especies. Por lo tanto, incluyen zonas donde la especie no ocurre por la presencia de barreras geográficas o ecológicas.



**Figura 3.2.** Modelo de idoneidad climática para *Atlapetes flaviceps* basado en registros históricos.



**Figura 3.3.** Modelo de idoneidad climática para *Leptotila conoveri* basado en registros históricos.

e) Validación en campo de los registros de distribución

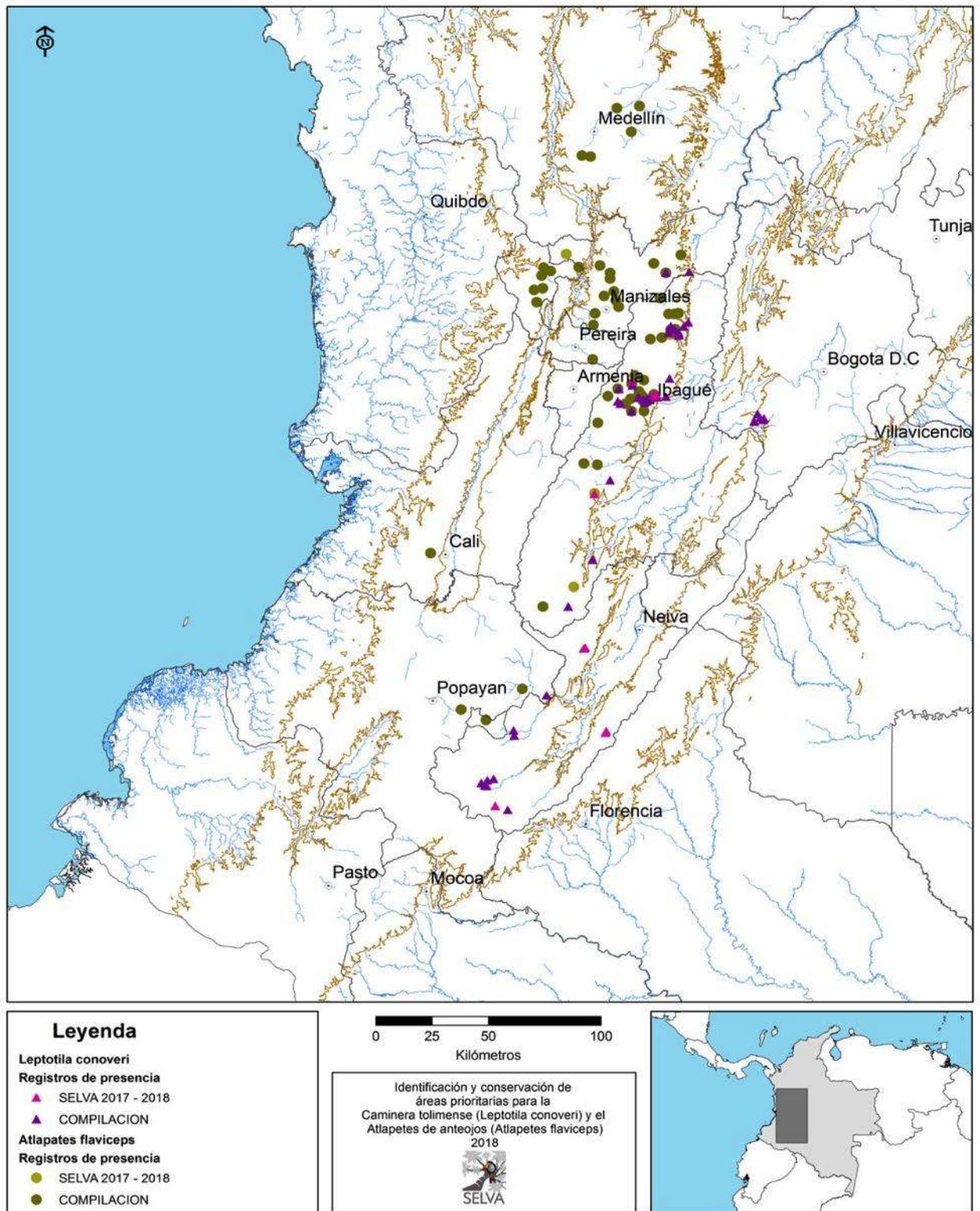
De acuerdo con los modelos que muestran la idoneidad climática, se seleccionaron sitios para visitar y validar los modelos. En total se escogieron 17 localidades, que incluyeron localidades confirmadas, localidades potenciales según modelos de clima, y localidades a los extremos de las distribuciones (**Tabla 3.2, Anexo 2**). En cada localidad se realizó cuatro días de muestreo para confirmar la presencia/ausencia de las especies. El uso de Playback, con los cantos de cada especie fue empleado para mejorar la probabilidad de detección.

**Tabla 3.2.** Localidades seleccionadas para confirmar la presencia/ausencia de *Atlapetes flaviceps* y *Leptotila conoveri* en las tres cordilleras Andinas de Colombia. Si había o no registros históricos esta expresado por un Si o No, y las celdas naranja son aquellos sitios donde no se esperaba la presencia de la especie.

No. de Región	Departamento	Región	Registros históricos	
			<i>A. flaviceps</i>	<i>L. conoveri</i>
1	Tolima	Ibagué	Si	Si
2	Tolima	Líbano	Si	Si
3	Tolima	Chaparral	No	No
4	Tolima	Planadas	No	No
5	Tolima	Roncesvalles	Si	No
6	Antioquía	La Unión	No	
7	Antioquía	Urrao	No	
8	Antioquía	Jardín	No	
9	Antioquía	Andes	No	
10	Caldas	Neira	Si	
11	Caldas	Riosucio	No	
11	Risaralda	Apia	Si	
13	Huila	Garzón		No
14	Huila	Teruel	No	No
15	Huila	San Agustín		Si
16	Huila	Pitalito		Si
17	Cundinamarca	Nilo		Si
17	Cundinamarca	La Palma		No

f) Refinamiento del modelo de nicho climático de las especies

Con el nuevo conjunto de datos obtenidos a través de las salidas de campo a 17 localidades (**Tabla 3.2**), se consolidó una base de datos de 112 registros, 61 para *A. flaviceps* y 51 para *L. conoveri* (**Figura 3.4, Anexo 1**). Con estos registros se elaboraron nuevamente los modelos de nicho para ambas especies siguiendo el proceso descrito arriba (d).



**Figura 3.4.** Mapa de los registros de *Atlapetes flaviceps* y *Leptotila conoveri* utilizados para la elaboración de modelos de nicho refinado, diferenciando entre registros históricos y los obtenidos en las salidas de campo

## Resultados modelo de nicho climático

### *Distribución*

***Atlapetes flaviceps***: La nueva distribución geográfica de *A. flaviceps* corresponde a las laderas de los valles de los ríos Magdalena y Cauca, en ambas vertientes en la Cordillera Central y en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental. En los censos llevados a cabo entre el 2017-2018 encontramos nuevas localidades para la especie en los departamentos de Tolima y Caldas. Estas nuevas localidades confirman que la presencia de la especie podría ser continua al sur de su distribución conocida en los municipios de Planadas y Chaparral, Tolima, al igual que al norte en el departamento de Caldas en el municipio de Riosucio.

***Leptotila conoveri***: El modelo de nicho y las exploraciones de campo definieron que la distribución de la Paloma Caminera está restringida a la vertiente oriental de la cordillera Central, en los departamentos de Tolima, Huila, Cauca, y Caldas, y en la vertiente occidental de la cordillera Oriental en el departamento de Cundinamarca y Huila. A través de las salidas de campo, se confirmó su presencia en dos municipios del departamento de Huila, Garzón y Teruel, donde antes era desconocida, y el registro en Garzón representa una ampliación al sur de la distribución conocida para la especie.

Otro hallazgo importante fue el registro de la especie en zonas donde se pensaba estaba extinta (Birdlife 2017), como fue el caso en el municipio de Chaparral en el Tolima.

## B. Modelos de ocupación

*Las tasas de ocupación son una medida de la probabilidad que una especie ocurra en un lugar con un set de condiciones específicas. En el caso de *A. flaviceps* y *L. conoveri*, se espera que la tasa varíe con la elevación, la latitud (norte-sur), y con variables de hábitat. Al determinar la tasa de ocupación podemos mapear la probabilidad de presencia espacialmente, lo cual también refleja la abundancia esperada.*

### Metodología

#### a) Sitios de estudio

Para estimar las tasas de ocupación se usaron transectos en las 17 localidades visitadas por investigadores de SELVA entre el 2017 y el 2018. Las localidades se distribuyeron en las tres cordilleras y a lo largo de la distribución conocida de cada especie (ver **Tabla 3.2, Anexo 2**).

### b) Conteos pasivos

En cada una de las localidades se establecieron 8 (sitios donde no fueron detectadas) o 16 transectos (sitios con presencia). Cada transecto tuvo una longitud de 100 m y 50 m de ancho (25 m a lado y lado de la línea central del transecto) y distanciados 150 m entre sí. En los sitios con 16 transectos, estos fueron divididos en dos líneas de ocho, asegurando que cada línea cubriera un rango de elevación diferente y distintos hábitats. Cada transectos individual cubrió un solo tipo de hábitat pero a nivel de la localidad los transectos cubrieron los hábitats más representativos.

Los transectos fueron recorridos entre las 6 am y las 10 am registrando todos los individuos de *A. flaviceps* y *L. conoveri* observados o escuchados. Cada transecto fue visitado en cuatro ocasiones, durante las cuales se recorrió durante 10 minutos. Las repeticiones de cada transecto son esenciales para poder estimar las tasa de ocupación.

### c) Conteos en puntos con Playback

En adición a los conteos pasivos, se realizó un punto con Playback en cada uno de los transectos marcados para los censos. El Playback en cada transecto tuvo una duración de siete minutos e incluyó la reproducción durante dos minutos del canto de cada especie intercalado por tres minutos de silencio. Esta actividad se realizó en la mitad de cada transecto y el orden de reproducción de las grabaciones se alternó entre los transectos. Esta metodología fue diseñada para aumentar la probabilidad de detección de las especies en las áreas de estudio.

### d) Variables de vegetación por transecto

Para cada transecto se registraron las siguientes variables de vegetación en cuatro puntos (P1: 20 m, P2: 40 m, P3: 60 m, P4: 80 m): 1. Altura del dosel - estimado en metros; 2. Cobertura de dosel - se estimó el porcentaje de vegetación al mirar directamente hacia arriba con los binoculares; 3. Sotobosque (0-3) - clasificado en una escala de cuatro donde 0 = sotobosque casi ausente, 1 = sotobosque abierto pero presente, 2 = Sotobosque denso pero pasable por un humano, 3 = sotobosque muy denso, impasable. Además se obtuvo valores para elevación, latitud, longitud, densidad de carbono por encima del suelo y pendiente al extraerlos de *rasters* espaciales.

### e) Estimación de tasas de ocupación

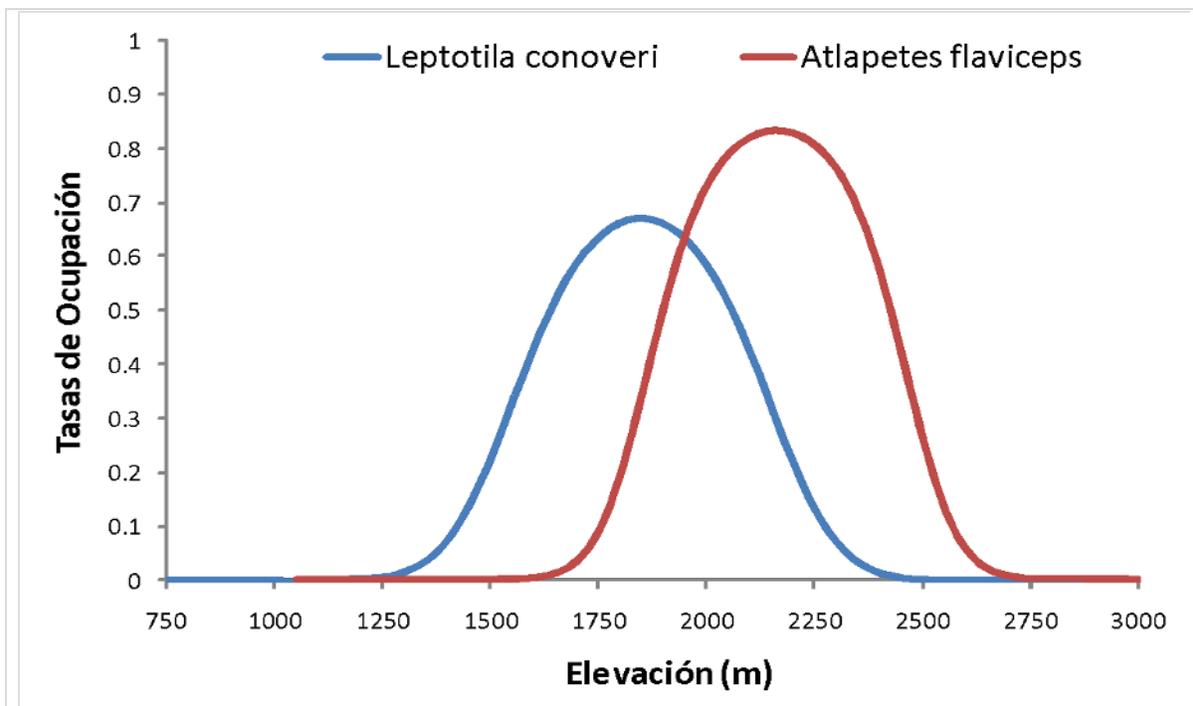
Para estimar las tasas de ocupación, un historial de la detección de cada especie en cada transecto fue construido incluyendo las cuatro repeticiones pasivas y el conteo con Playback. Para cada especie, solo incluimos los sitios que se encontraban dentro de su distribución potencial. Los historiales luego fueron analizados en el programa R usando el paquete *unmarked* y construimos modelos de ocupación con *occu*. Los modelos incluyeron una serie de factores que consideramos podrían afectar la tasa de ocupación y que se podían proyectar espacialmente. Incluyeron: elevación; latitud; longitud; y densidad de carbono encima del suelo. Además incluimos las variables de

la vegetación medidas en cada transecto para poder corregir las tasas de ocupación estimadas por la variación en vegetación entre transectos: incluimos cobertura de dosel; altura dosel; y densidad de sotobosque. Para determinar cuáles factores fueron importantes y seleccionar el modelo final para cada especie, utilizamos los valores de AIC, seleccionado el modelo con el valor menor.

### Resultados - tasas de ocupación

***Atlapetes flaviceps*:** La tasa de ocupación de *A. flaviceps* varió fuertemente con elevación, siendo más probable encontrar la especie entre los 1.650 m y los 2.620 m de altura, con la mayor tasa de ocupación a los 2.180 m. La tasa varió con latitud también, siendo En más probable encontrar a la especie hacia el norte que hacia el sur de su distribución.

***Leptotila conoveri*:** La tasa de ocupación para *L. conoveri* estaba relacionada con la elevación y latitud a una escala geográfica y con la altura del dosel del bosque a una escala de hábitat. Con la elevación, la tasa de ocupación varía considerablemente siendo más probable encontrar la especie entre los 1625 m y los 2200 m de elevación, con una mayor tasa a los 1.900 m (**Figura 3.5**). En cuanto a latitud, estaba más probable encontrar a la especie hacia el centro de su distribución, sobre todo en el departamento de Tolima.



**Figura 3.5.** Probabilidad de ocupación de *A. flaviceps* y *L. conoveri* fueron diferentes en el gradiente de elevación. Mientras *A. flaviceps* fue más abundante entre 1900 y 2425 m, *L. conoveri* lo es entre 1650 y 2050 m.

---

## C. Distribución geográfica consolidada

*Para generar el modelo de distribución final que usamos como insumo para definir las áreas prioritarias para la conservación (capítulo VII), combinamos los modelos de nicho con los resultados de los modelos de ocupación. Al combinar estas dos fuentes de información, pudimos determinar cómo varía la probabilidad de presencia y la abundancia de las especies espacialmente dentro de su rango de distribución.*

### Metodología

#### a) Extensión del análisis

Doce de las 17 localidades visitadas para validar las predicciones del modelo de nicho se utilizaron para recopilar información que permitiera ajustar los modelos de ocupación (**Tabla 3.2**). Los modelos permitieron generar predicciones espaciales sobre la probabilidad de opación de las dos especies a lo largo de un área delimitada por la proyección de su nicho climático. Es decir, dichas predicciones se limitaron al área climáticamente idónea para cada especie, definida como todas aquellas zonas cuya idoneidad climática fuera igual o superior a cualquiera de las localidades dónde cada una de las aves ha sido históricamente registrada.

#### b) Obtención de modelos de distribución

Una vez seleccionado el modelo de ocupación con mayor soporte para cada especie, este se utilizó para estimar los valores de ocupación a lo largo del área climáticamente idónea. Esto se realizó mediante un método de interpolación espacial que consideró los coeficientes obtenidos a partir del modelo de ocupación y capas geográficas de cada una de las variables predictoras de interés (esto es, densidad de carbono por encima del suelo, latitud, elevación) a una resolución espacial de 90 x 90 m. Esto permitió obtener una representación espacial de la probabilidad de ocupación. La distribución geográfica se definió como el área combinada dónde la probabilidad de ocurrencia tuvo un valor positivo ( $>0$ ). La estimación del área de distribución se realizó mediante una suma del área de todos los píxeles (cada uno de 90m<sup>2</sup>), ponderada por la probabilidad de ocupación en cada celda.

### Resultados – distribución geográfica

#### *Distribución por elevación*

Uno de los resultados importantes del ejercicio de modelamiento fue la definición con mayor precisión del uso que las dos especies dan al gradiente de elevación. A continuación se describen los hallazgos:

***Atlapetes flaviceps***: Dentro de su distribución, estaba descrito que ocupa un rango de elevación entre los 1.300 y 2.500 m (Hilty & Brown 1986, Renjifo et al. 2014, Parra-Hernández et al. 2007, Calderón-Franco et al. 2001), sin embargo, durante los censos realizados en el 2017 y 2018 lo encontramos únicamente entre los 1.550 y 2.700 m. Los modelos de ocupación indican que las elevaciones de mayor idoneidad se encuentran entre los 1900 y 2425 m.

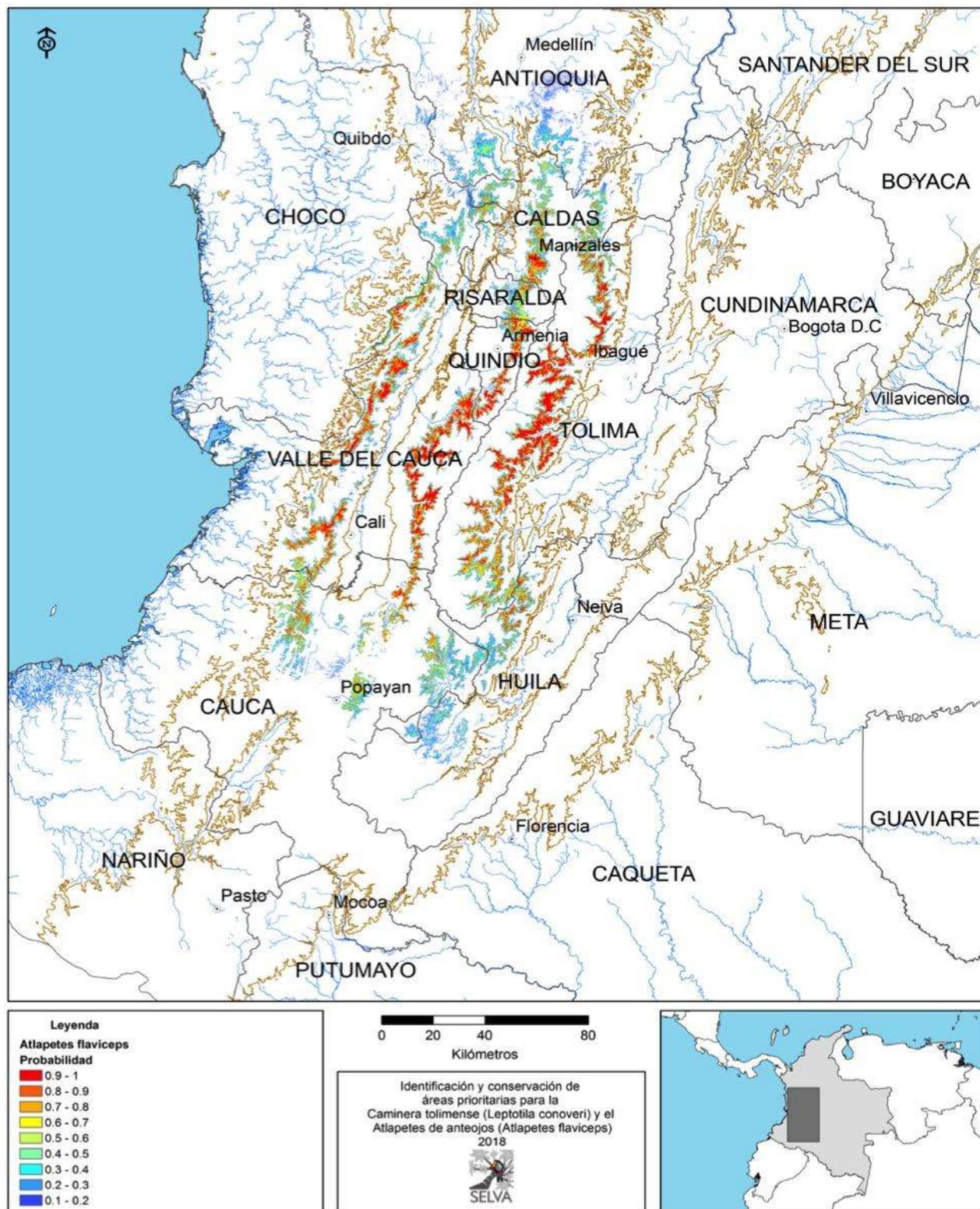
***Leptotila conoveri***: En la literatura actual, estaba descrito que la Caminera tolimense ocupa un rango de elevación entre los 1200 y los 2500 metros (Carvajal- Rueda et al. 2014, González-Prieto et al 2014, Losada-Pardo et al. 2005). Durante los censos realizados en el 2017 y 2018 se encontró la especie únicamente entre los 1250 y los 2380 metros y los modelos de ocupación surgieron que las elevaciones más idóneas (probabilidad >0.5) están entre los 1650 y 2050 m.

### *Distribución geográfica*

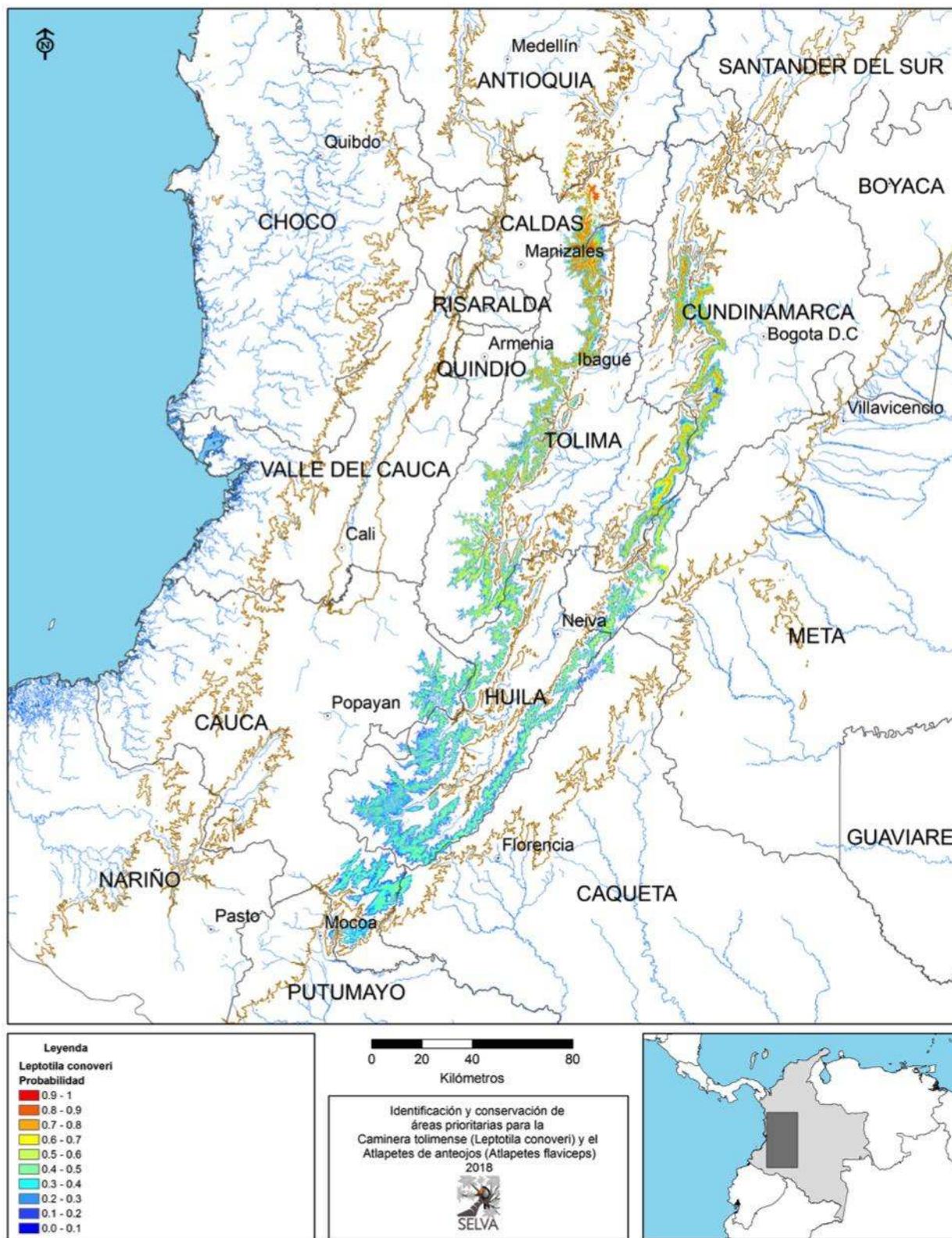
***Atlapetes flaviceps***: La distribución geográfica en la **Figura 3.6** demuestra por primera vez la importancia de una región en la cordillera occidental para la especie, además de enfatizar nuevamente zonas en el departamento de Tolima al norte y al sur de Ibagué. El modelo también predice una alta probabilidad de ocupación sobre la vertiente occidental de la cordillera central. Esta región carece de registros de la especie y valdría la pena explorarla más para comprobar la veracidad del modelo. El área estimada de la distribución potencial de *A. flaviceps* correspondió a 10.783 km<sup>2</sup> y dentro de ésta el área ponderada por probabilidad de presencia corresponde a 6880 km<sup>2</sup>.

***Leptotila conoveri***: La distribución geográfica generada usando una combinación de modelos de nicho y modelos de ocupación muestra que es más probable encontrar la especie en una franja de elevación delgada en ambas vertientes del valle del Magdalena (**Figura 3.7**). Nuestros modelos sugieren que hay una mayor probabilidad de ocupación de la especie hacía el norte, especialmente en el departamento de Tolima al norte de la ciudad de Ibagué. Las altas probabilidades en el departamento de Cundinamarca sobre la vertiente occidental de la cordillera oriental sugieren que más exploraciones en esta región podrían identificar poblaciones importantes. El área estimada de la distribución potencial de *L. conoveri* correspondió a 12.556 km<sup>2</sup> y dentro de ésta el área ponderada por probabilidad de presencia corresponde a 5025 km<sup>2</sup>.

Los modelos de distribución potencial fueron empleados posteriormente para estimar el área de hábitat remanente, el porcentaje total de pérdida de hábitat, el área de ocupación ponderada por probabilidad de presencia (A00 estimado) y la tasa de pérdida de hábitat en los últimos 10 años (Capítulo VII).



**Figura 3.6.** Distribución geográfica de *Atlapetes flaviceps* en Colombia donde los colores representan la probabilidad de presencia basada en un modelo de la tasa de ocupación.



**Figura 3.7.** Distribución geográfica de *Leptotila conoveri* en Colombia donde los colores representan la probabilidad de presencia basado en un modelo de la tasa de ocupación.

---

## Puntos clave

Los siguientes puntos representan los resultados de mayor importancia de este capítulo para poder identificar en qué zonas y cómo se pueden encaminar acciones de conservación para *Atlapetes flaviceps* y *Leptotila conoveri*.

### *Atlapetes flaviceps*

- La presencia de la especie está confirmada en los departamentos de Tolima, Huila, Risaralda, Caldas, Valle de Cauca y Antioquia.
- Se encontró/confirmó su presencia al sur y al norte de su distribución conocida en la cordillera Central en Tolima y Caldas respectivamente.
- La especie habita elevaciones entre los 1.550 y 2.700 m.
- La tasa de ocupación es mayor a elevaciones entre 1900 y 2425 m.
- La especie posee una extensión de distribución ponderada por probabilidad de presencia de 5025 km<sup>2</sup>.

### *Leptotila conoveri*

- La presencia de la especie está confirmada en los departamentos de Tolima, Huila, Caldas, Cundinamarca y Valle de Cauca
- Se describió una nueva localidad en el extremo sur de la vertiente occidental de la cordillera Oriental para la especie en Garzón, Huila
- Se confirmó su presencia donde estaba considerada extinta en Chaparral, Tolima
- La especie habita elevaciones entre en los 1.250 y 2.380 m
- La tasa de ocupación es mayor a elevaciones entre 1650 y 2050 m
- La especie posee una extensión de distribución ponderada por probabilidad de presencia de 6.880 km<sup>2</sup>

## IV VARIACIÓN EN DENSIDAD ENTRE SITIOS

Autores: Nicholas Bayly y Esteban Botero-Delgadillo

*La abundancia de los organismos puede variar mucho dentro de su distribución geográfica por una gran variedad de factores. Por lo tanto, antes de definir regiones prioritarias para la conservación es importante entender cómo la densidad de una especie varía entre diferentes lugares. Además, para poder generar estimaciones del tamaño poblacional de una especie, se debe contar con una estimación de densidad.*

Los modelos de ocupación detallados en el capítulo 3 demuestran que la probabilidad de encontrar *Atlapetes flaviceps* y *Leptotila conoveri* varía considerablemente a través de su distribución en Colombia. Las tasas de ocupación son representadas una forma para evaluar la variación espacial en abundancia, sin embargo, hay formas más precisas que pueden alimentar a los procesos de planeación para el diseño de estrategias de conservación. Por ejemplo, los estimados de densidades se pueden emplear en análisis sobre el efecto de eventos de intervención o de acciones de conservación en las poblaciones de animales. Aquí reportamos las densidades estimadas para 17 sitios a lo largo de la distribución de las dos especies.

Es importante tener en cuenta que la metodología empleada fue diseñada para estimar tasas de ocupación, por lo tanto, no es ideal para estimar densidad. Sin embargo, consideramos que la probabilidad de sobreestimar densidades como resultado es baja para *Leptotila* y medio-alto para *Atlapetes*. Consecuentemente, recomendamos usar las densidades como una medida de abundancia relativa y no como una densidad absoluta.

### Metodología

#### a) Sitios de estudio

Para estimar la densidad se realizaron censos en las 17 localidades descritas en el capítulo 3 (descritos en **Tabla 3.2** y **Anexo 2**) entre el 2017 y el 2018.

#### b) Transectos

En cada una de las localidades se establecieron 8 (sitios donde no fueron detectadas las especies) o 16 transectos (sitios con presencia). Cada transecto tuvo una longitud de 100 m y 50 m de ancho (25 m a lado y lado de la línea central del transecto) y distanciados 150 m entre sí. Los transectos fueron recorridos entre las 6 am y las 10 am registrando todos los individuos de *A. flaviceps* y *L. conoveri* observados o

escuchados. Cada transecto fue visitado en cuatro ocasiones, y se recorrió durante 10 minutos. Para cada individuo de las dos especies observado o escuchado, se estimó la distancia horizontal desde la mitad del transecto hasta el ave.

### c) Estimación de densidad

La densidad en cada uno de los sitios muestreados fue estimada en el programa Distance 6.2. Primero se estableció la mejor manera de modelar la función de detectabilidad, la cual se construye usando las distancias a los individuos desde el centro del transecto. Esto involucró comparar entre una serie de modelos por medio de valores AIC, al tiempo de ajustar el intervalo sobre el cual se agruparon las distancias de detección. El mejor modelo para *A. flaviceps*, la función de detección *Half Normal Cosine* con un intervalo de 6 m fue el mejor modelo. Es importante aclarar que para *A. flaviceps* se analizó los datos en *Clusters*, dado que la especie casi siempre ocurre en grupos, lo cual afecta la probabilidad de detectar cada individuo. Para *L. conoveri*, usando el Conventional Distance Sampling Engine, se empleó una función de detección *Uniform Cosine* con una distancia de intervalo de 12 m.

Para estimar densidad, incluimos el estrato “sitio” junto al mejor modelo de detección, solo incluyendo los sitios donde la especie fue observada durante los transectos. A los demás sitios le asignamos un valor de cero para densidad. Es importante tener en cuenta que en algunos sitios, la especie estaba presente pero en densidades tan bajas que no fue detectada durante los transectos.

---

## Estimaciones de densidad

El número de individuos registrados en cada localidad está descrito en la **Tabla 4.1**. Para el caso de *A. flaviceps* la localidad donde se obtuvo el mayor número de individuos fue El Diamante en el municipio de Roncesvalles en el departamento del Tolima y para *L. conoveri* la mayoría de los registros se obtuvieron en la localidad de Luxemburgo en el municipio de Chaparral también en el departamento del Tolima.

No existen estudios publicados que hayan estimado la densidad poblacional de *A. flaviceps*, sin embargo, estudios de otras especies de *Atlapetes*, reportan densidades entre 20 a 40 individuos por km<sup>2</sup> (Cresswell *et al.* 1999). Basado en los registros que tomamos, se estimó una densidad promedio de 80.3 individuos/km<sup>2</sup> en los sitios con registros de la especie. Esta cifra parece una sobreestimación, probablemente relacionada a los métodos utilizados para obtener los datos que no fueron óptimos para estimar la densidad de una especie como *A. flaviceps*. Sin embargo, al comparar densidades entre sitios, es evidente que la especie era más abundante en unos sitios relativamente a otros (**Figura 4.1**), especialmente en los municipios de Ibagué, Roncesvalles y Chaparral en el departamento de Tolima.

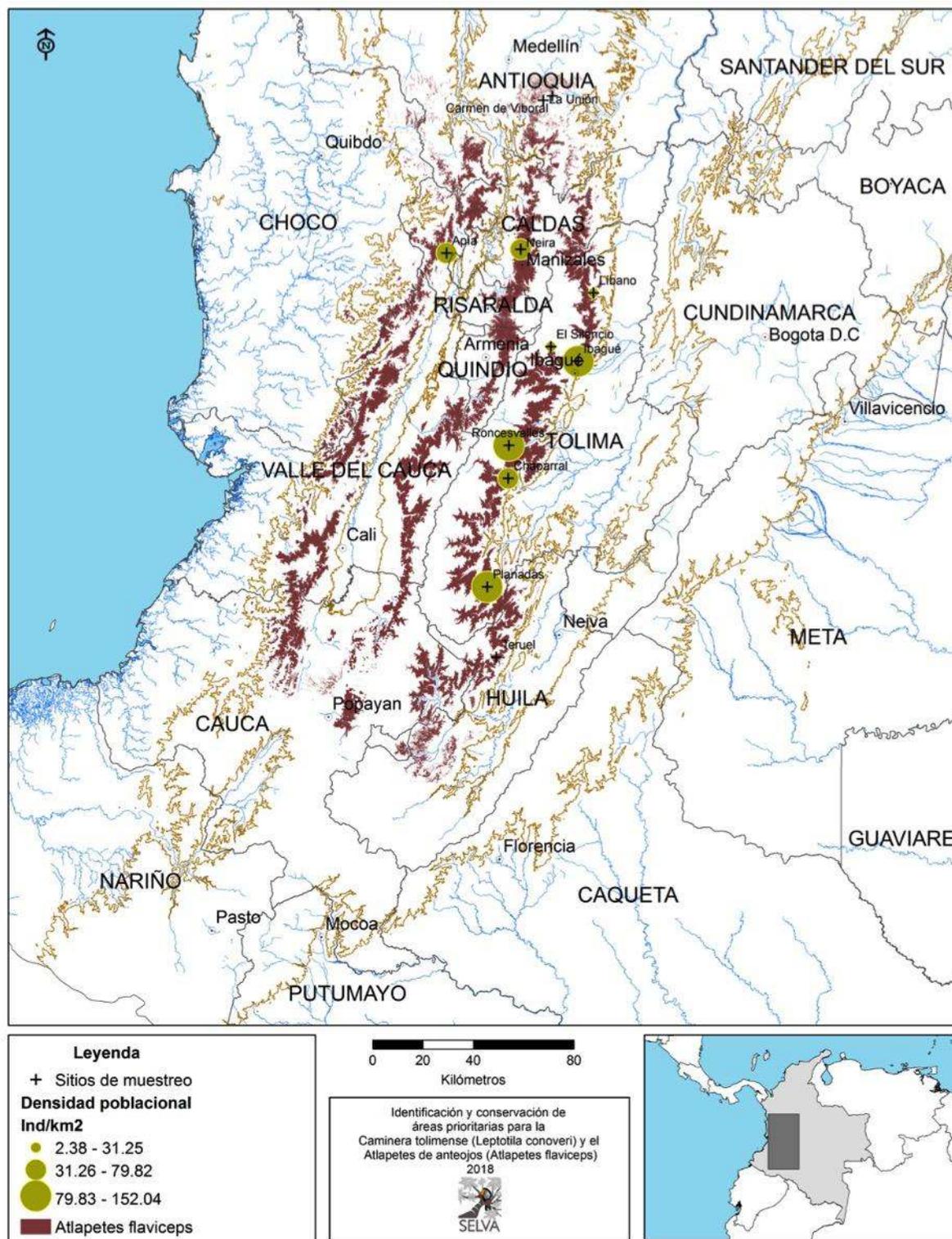
**Tabla 4.1.** Número de individuos de *A. flaviceps* y *L. conoveri* registrados en las localidades visitadas entre el año 2017 y 2018.

Departamento	Municipio	Localidades	No. de individuos registrados	
			<i>A. flaviceps</i>	<i>L. conoveri</i>
Tolima	Ibagué	Ambalá	0	26
		Chembe	32	7
		El Silencio	5	3
	Líbano	La Tigra	9	12
		La Marcada	0	3
	Roncesvalles	El Diamante	53	-
	Chaparral	Luxemburgo	22	39
	Planadas	El Paraíso	36	-
San Fermín		25	-	
Antioquía	La Unión	La Palmera	0	-
	Carmen de Viboral	La Chapa	-	4
Caldas	Neira	Pueblo Hondo	10	-
		La Partida	0	-
Risaralda	Apia	Las Cabañas	17	-
Huila	Garzón	El Vergel	-	4
		Pitalito	-	2
	San Agustín	El Carmen	0	0
		Teruel	La Mina	-
Cundinamarca	Nilo	La Armenia	0	0
		Buenos Aires	-	1

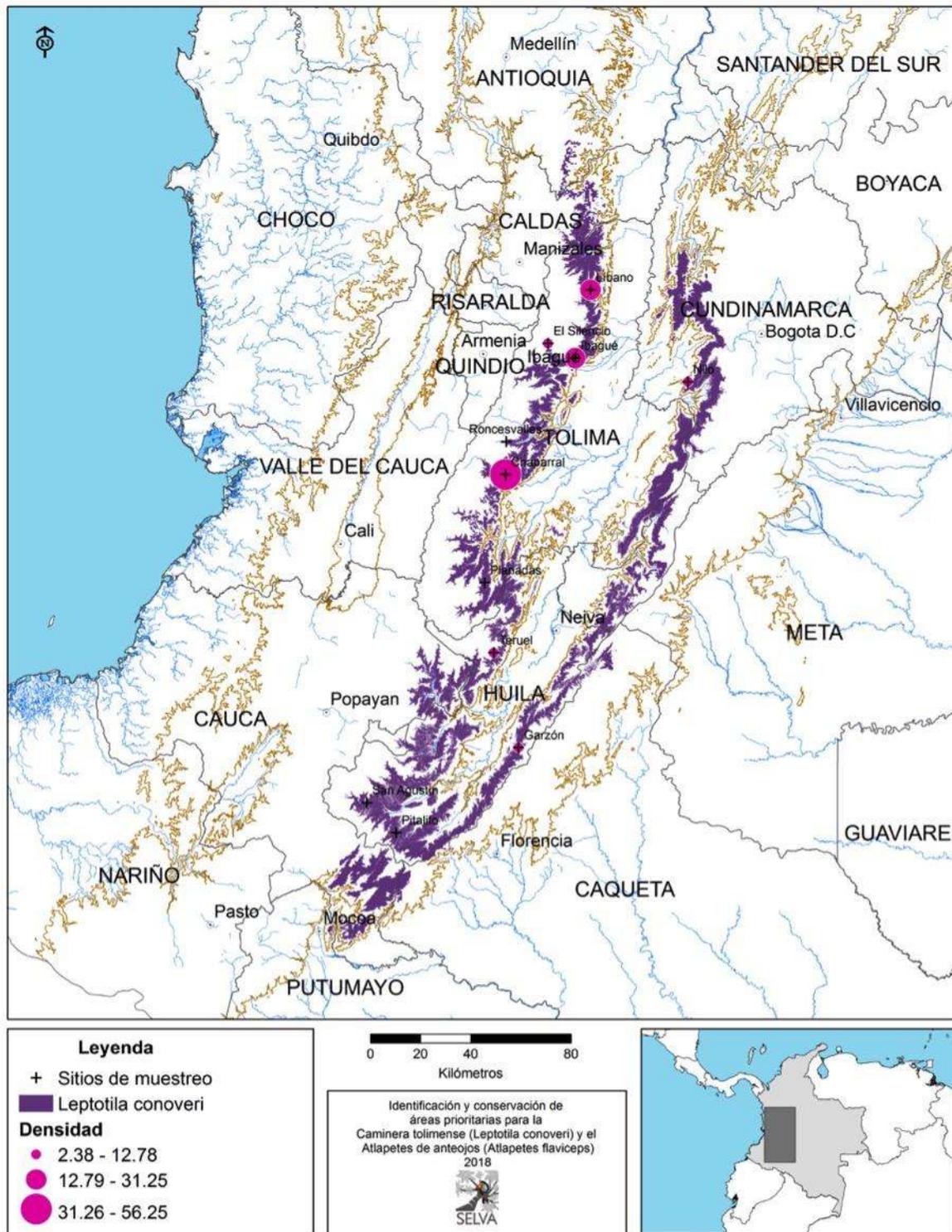
La densidad en promedio de *L. conoveri* a través todos los sitios donde fue detectada se estimó en 20.6 individuos/km<sup>2</sup>. Las mayores densidades fueron detectadas en el departamento de Tolima, principalmente al sur de la ciudad de Ibagué (**Figura 4.2**) alcanzando 56 individuos/km<sup>2</sup> en el municipio de Chaparral mientras que las densidades en la cordillera oriental fueron muy bajas. Las mayores densidades fueron detectadas en el departamento de Tolima, en los municipios de Chaparral, Ibagué y Líbano y en el departamento del Huila en el municipio de Teruel (**Tabla 4.1**). Teniendo en cuenta el comportamiento de *L. conoveri* y el hecho que la mayoría de detecciones fueron auditivas, los métodos utilizados para estimar la densidad de una especie como *L. conoveri* fueron óptimos.

### Puntos clave

- Densidad promedio para *Leptotila conoveri* estimado en 20.6 individuos/km<sup>2</sup>.
- *L. conoveri* fue más abundante en los sitios visitados en el Tolima.
- Densidades de *A. flaviceps* fueron sobreestimadas, sin embargo, la especie fue más abundante en la vertiente oriental de la cordillera central.
- Los resultados de densidad respaldan la variación espacial encontrada con las tasas de ocupación.



**Figura 4.1.** Densidad estimada por cada localidad visitada a lo largo de la distribución potencial de *Atlapetes flaviceps* en Colombia.



**Figura 4.2.** Densidad estimada por cada localidad visitada a lo largo de la distribución potencial de *Leptotila conoveri* en Colombia.

## V USO DE HÁBITAT Y MICRO-HABITAT

Autores: Esteban Botero-Delgadillo y Sandra Escudero

---

*Los modelos de distribución establecen los límites geográficos en los que una especie puede existir, sin embargo, no representan el área ocupada porque no tienen en cuenta la disponibilidad de hábitat idóneo para una especie. Por lo tanto, un paso fundamental para identificar áreas prioritarias para la conservación, es determinar el uso de hábitat y luego cómo los hábitats idóneos están distribuidos espacialmente.*

En este capítulo examinamos el uso de hábitat de *Atlapetes flaviceps* y *Leptotila conoveri* pasando a través diferentes escalas que incluyen una exploración del uso de características del micro-hábitat y el uso de diferentes hábitats para comportamientos esenciales como la reproducción y el forrajeo. También hacemos una aproximación a la dieta de las especies basada en las observaciones de forrajeo. Los resultados de este análisis nos permiten determinar los hábitats prioritarios para la conservación a la escala del paisaje, y también sientan las bases para determinar a escala local cuáles son los requerimientos de estructura del hábitat sobre los cuales se pueden establecer medidas de conservación.

### Metodología

#### a) Sitios de estudio

En cada una de las 17 localidades visitadas por investigadores de SELVA entre el 2017 y el 2018 se realizaron observaciones del uso de hábitat, dieta, forrajeo y de reproducción (ver Tabla 3.2, Anexo 2 para las localidades).

#### b) Uso de hábitat

Para determinar el uso de hábitat, tuvimos en cuenta los registros de individuos durante los transectos (8 o 16 por sitio) que fueron establecidos en cada sitio y con observaciones que realizaron durante dos tardes en cada sitio, típicamente durante una a dos horas (ej. 3:30 a 5:30 pm). En cada transecto se realizó una descripción del hábitat clasificándolo en cuatro posibles categorías:

**Bosque maduro:** bosque con dosel de 15 m o superior; **2. Vegetación secundaria:** vegetación nativa con dosel inferior a los 15 m, incluyendo bosque secundario o sucesión temprana (rastroyo o matorral); **3. Vegetación mixta:** mosaicos compuestos por más de un tipo de cobertura, incluyendo fragmentos de bosque, vegetación

secundaria, plantaciones (nativas o exóticas), pastizales u otro tipo de áreas abiertas;  
**4. Cafetales:** plantaciones de café con y sin sombrío.

Cuando se observó individuos forrajeando (ver abajo), también se anotó la categoría de hábitat en que fue observado usando las mismas categorías descritas arriba. Utilizamos todas las observaciones que fueron asignadas a una de las categorías de hábitat para poder describir cuales hábitats utilizaban las dos especies con mayor frecuencia.

#### c) Comportamiento de forrajeo en relación al micro-hábitat y dieta

Durante las observaciones realizadas se registró la actividad que estaban realizando los individuos dentro las siguientes categorías: forrajeo; actividades asociadas a la reproducción; descanso y percha; comportamiento agonístico; o vocalizaciones (canto, llamados, alarma). Cuando el individuo focal se observó forrajeando, se contabilizó el tiempo que dedicaba a esta actividad, registrando el número de ataques activos que el ave realizaba con el pico – no importa si el ave consumía algo o no. Cada ataque se clasificó como dirigido a **un insecto**, **una flor** (ej. tomando néctar), o **una fruta** con el fin de definir la dieta de cada especie. El ave se siguió hasta que se perdió de vista. Adicionalmente se consignó la información de micro-hábitat dónde ocurrió el evento de forrajeo teniendo en cuenta:

**Estrato:** Acorde a la altura donde se encontraron los individuos realizando cualquier actividad: 1: Bajo (incluyó rastrojo bajo y actividades en el suelo, siempre debajo de 2 m de altura). 2: Arbustivo (incluyó el sotobosque de bosques, o plantas entre 2 y 5 m de altura en cultivos, matorrales, rastrojos o arbustos dispersos en áreas abiertas). 3: Arbóreo y sub-dosel (ubicación mayor a los 5 o 7 m dependiendo del tipo de vegetación en que se encontraba, y siempre por debajo de la parte superior de la copa de los árboles). 4: Dosel (parte superior de la copa de los árboles, puede ocurrir en bosques, rastrojos altos o cultivos con sombrío).

**Exposición:** Esta variable documenta qué tan expuesto estaba el individuo en cada ataque. Se registró una de tres posibles categorías, dependiendo de la ubicación. Para ello, se divide en cuatro zonas concéntricas de las plantas: 1: Centro de la planta, en el tronco o muy cercano a este. 2: En la región media de la planta hacia el follaje exterior. 3: En las ramas más externas.

**Sustrato:** Hace referencia al lugar dónde fue tomada la presa en cada ataque. Se usaron las siguientes categorías: 1: Aire. 2: Sobre el haz de las hojas de una planta. 3: Sobre el envés de las hojas. 4: Sobre inflorescencias, flores, o ramilletes de frutas. 5: En hojas secas arriba del suelo. 6: Directamente sobre ramas o sobre el tronco de un árbol. 7: Sobre plantas epífitas. 8: En el suelo, ya sea entre la hojarasca o ítems caídos como frutas.

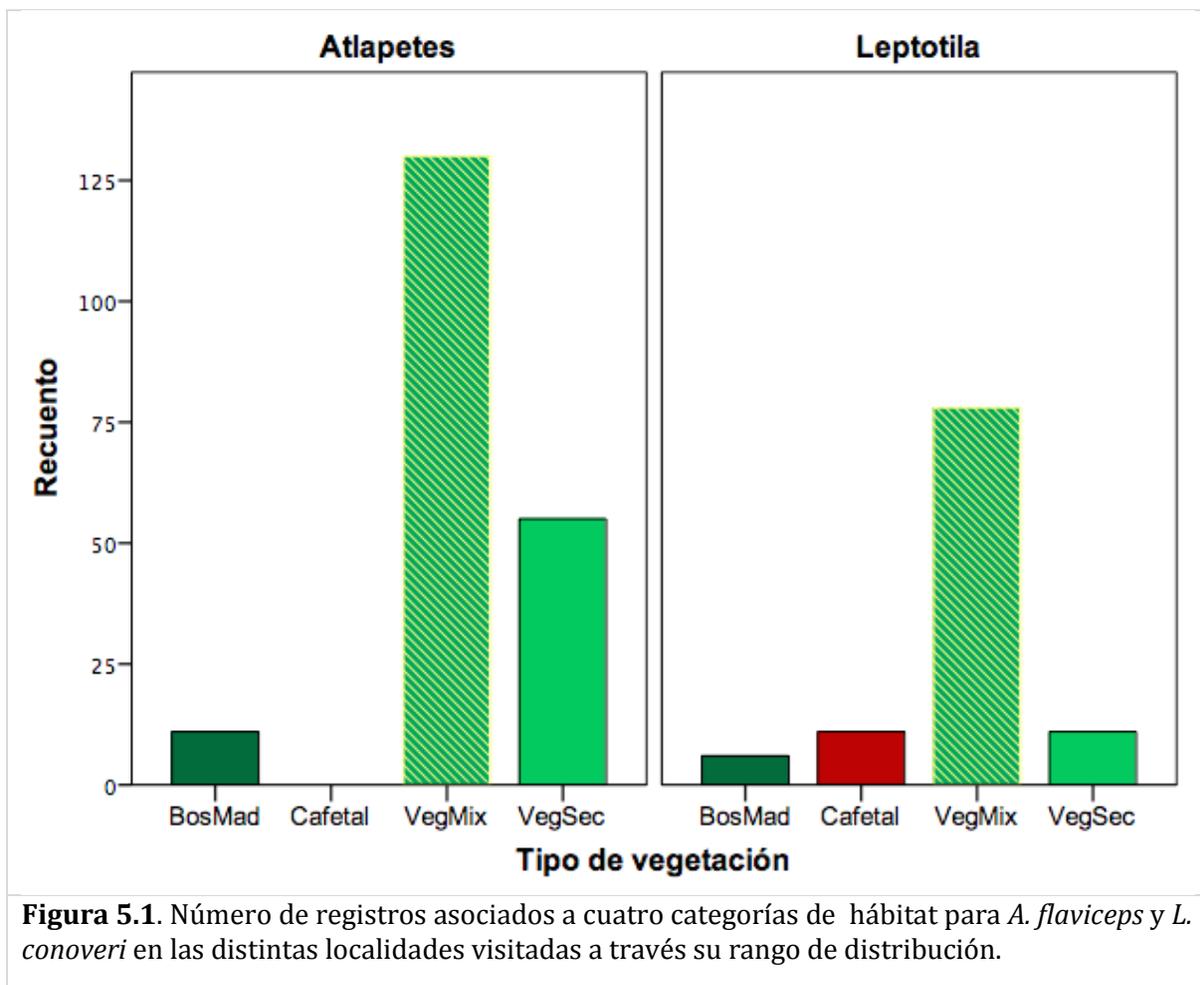
#### d) Reproducción

Registramos cualquier evidencia de reproducción como individuos con material para construir nidos, adultos llevando comida, nidos viejos o activos y polluelos recién salidos del nido.

## Resultados

### Uso de hábitat

Según la clasificación de hábitat descrita arriba se observó que *A. flaviceps* usa vegetación mixta en mayor proporción, seguida de vegetación secundaria y en menor proporción el bosque maduro. Por el contrario, *L. conoveri* se registró en las cuatro categorías de hábitat aunque se obtuvieron la mayoría de registros en vegetación mixta (**Figura 5.1**). En cuanto a las observaciones de forrajeo, de un total de 64 eventos documentados para *A. flaviceps*, el 50% ocurrieron en zonas de vegetación mixta, un 47% en áreas de vegetación secundaria y 3% ocurrieron en bosque maduro. Solo hubo 4 observaciones para *L. conoveri* una en vegetación secundaria, una en vegetación mixta y dos en cafetal.



**Figura 5.1.** Número de registros asociados a cuatro categorías de hábitat para *A. flaviceps* y *L. conoveri* en las distintas localidades visitadas a través su rango de distribución.

### Uso de micro-hábitat para forrajeo y dieta

La mayoría de observaciones de *A. flaviceps* se trataron de individuos activamente forrajeando (67%) o vocalizando (22%), mientras para *L. conoveri* la actividad que se registró mayoritariamente fue vocalizaciones (63%) seguida por forrajeo (18%) y movimiento (13%); estas actividades fueron registradas principalmente en fragmentos de vegetación natrual. En cuanto a la tasa de forrajeo en *A. flaviceps*, la más

alta fue en bosque maduro (promedio 8.3 ataques/min), sin embargo, este porcentaje está basado en solo dos eventos. Las tasas fueron similares para vegetación mixta con 6.6 ataques/min y vegetación secundaria con 4.3 ataques/min. Con solo 4 eventos para *L. conoveri* no fue posible estimar tasas.

En cuanto al micro-hábitat, solo fue posible evaluarlo para *A. flaviceps*. El sustrato sobre el cual esta especie forrajeó en mayor proporción fueron las flores/frutos, seguido de las ramas/tronco (**Figura 5.2**). Exceptuando una observación de alimentación en el suelo, la variación en las tasas de forrajeo entre los sustratos fue bastante similar a la frecuencia de uso de cada uno, sugiriendo que las zonas más usadas por *A. flaviceps* son aquellas dónde el encuentro y/o captura de ítems puede ser más alto (**Figura 5.2**).

Una evaluación de la dieta de *A. flaviceps* reveló que los frutos fueron el ítem más ingerido seguido por los insectos, con ambos siendo consumidos principalmente en la parte más expuesta de las plantas y hacia la periferia (**Figura 5.3**). *A. flaviceps* suele observarse buscando insectos en los estratos arbustivo y bajo de la vegetación (**Figura 5.4**). Para *L. conoveri* solo dos observaciones incluyeron ítems ingeridos, uno de insectos y uno de frutos.

### *Reproducción*

Para *Atlapetes flaviceps* se registró un evento relacionado con la reproducción donde se observaron dos adultos alimentando unos polluelos en el mes de julio en la localidad de Chembe, cerca Ibagué, Tolima. Para *Leptotila conoveri* no se observó evidencia de comportamientos reproductivos.

---

### **Puntos claves**

- *A. flaviceps* ocurrió con mayor frecuencia en vegetación mixta y vegetación secundaria, sugiriendo que la vegetación nativa en una etapa de sucesión temprana es importante para la especie.
- *A. flaviceps* concentraba sus actividades de forrajeo en estratos arbustivos, donde buscaba frutos e insectos en las ramas y hojas.
- *L. conoveri* fue detectado con mayor frecuencia en vegetación mixta, vocalizando desde los fragmentos de vegetación natural.

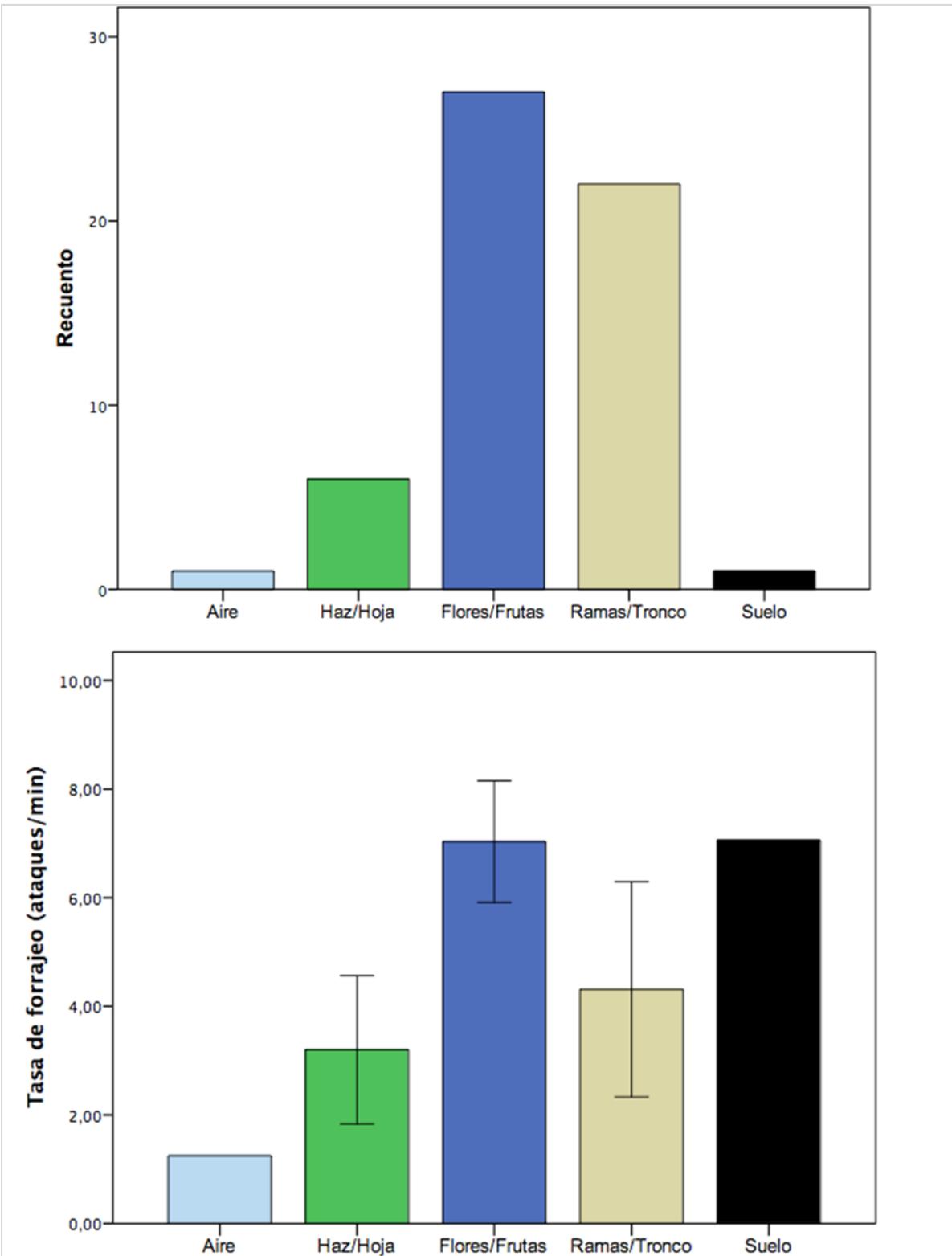
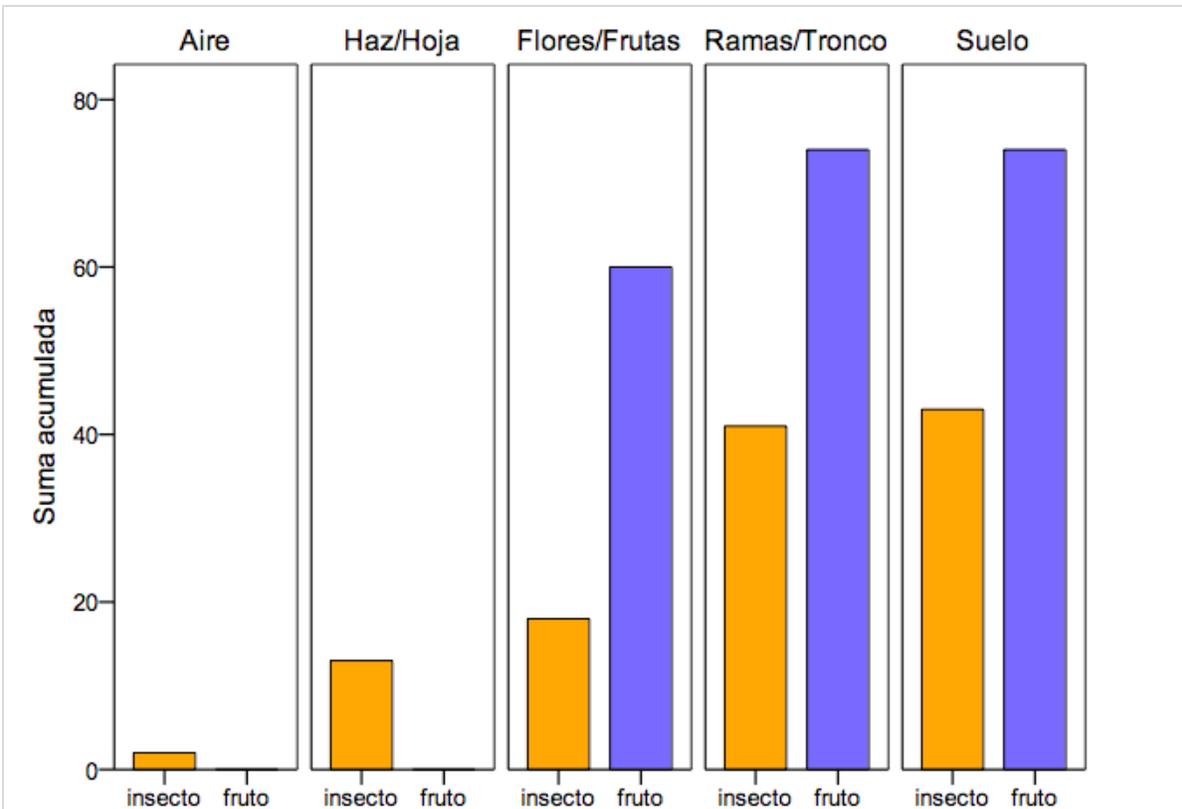
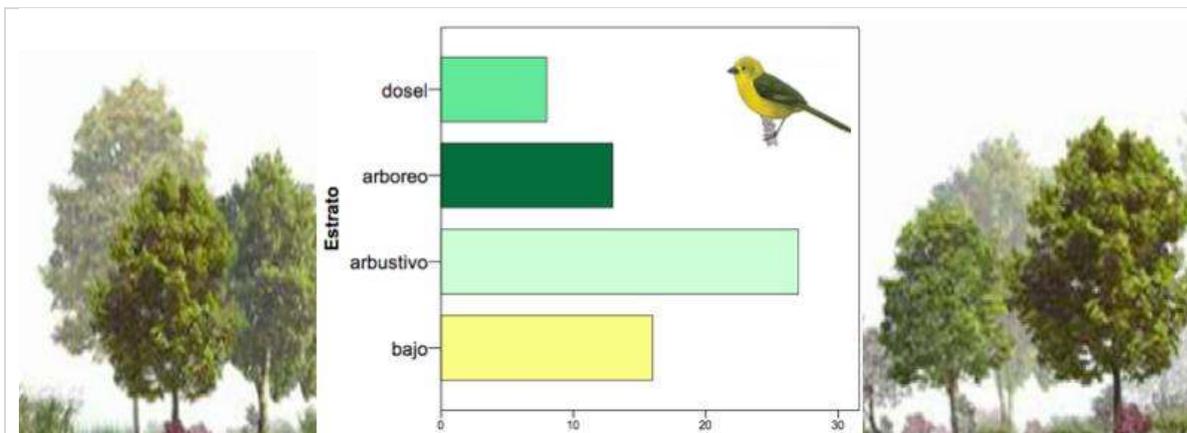


Figura 5.2. Número de registros y tasa de forrajeo en los diferentes sustratos utilizados por *A. flaviceps* durante la actividad de forrajeo.



**Figura 5.3.** Total de ítems consumidos divididos entre insectos y frutos en los distintos sustratos durante la actividad de forrajeo por *A. flaviceps*.



**Figura 5.4.** Estratificación horizontal de los registros de *A. flaviceps*. 1: Bajo (debajo de 2 m de altura). 2: Arbustivo (sotobosque de bosques, o plantas entre 2 y 5 m). 3: Arbóreo y subdosel (ubicación mayor a los 5 o 7 m). 4: Dosel (parte superior de la copa de los árboles).

## VI AMENAZAS

Autores: María Isabel Moreno y Sandra Escudero

---

*Los factores tensionantes son los diferentes tipos de estímulos que no provienen de ciclos biológicos y pueden dañar o no los sistemas naturales. En un área transformada o alterada se pierden las funciones y la estructura y, por lo tanto, las especies que allí se encuentran pueden verse afectadas de forma negativa. Las amenazas corresponden a alteraciones potenciales o inminentes que traigan consigo impactos negativos que pueden prolongarse en el futuro generando dinámicas propias en las funciones ecológicas y su diversidad. En la actualidad todos los ecosistemas se encuentran sometidos a disturbios tanto de tipo natural, como antrópico (WWF 2009).*

Al identificar las amenazas que pueden tener un efecto en el declive de las poblaciones de las especies focales de este informe, se pueden plantear actividades o medidas para que no continúe la disminución en la calidad y resiliencia de los ecosistemas y de las poblaciones que allí se encuentran.

### Metodología

#### a) Caracterización del paisaje

Se realizó una caracterización del paisaje en cada una de las 17 localidades visitadas entre el 2017 y el 2018, escogiendo distintos puntos ventajosos (los que pudieran ser ubicados en cada sitio) donde se tomaron fotos panorámicas de 180° para poder identificar los distintos tipos de cobertura (**Figura 6.1**). Los investigadores calcularon el porcentaje de cada cobertura observada en cada localidad. Para clasificar los tipos de cobertura se utilizaron las categorías de uso definidas en la metodología CORIN LAND COVER para Colombia (IDEAM 2010).

Con la caracterización del paisaje por localidad se obtuvo información inicial del uso del suelo y se la relacionó con los factores tensionantes que puede afectar a las dos especies a lo largo de su distribución. Se encontró que a elevaciones entre los 1.100 y los 1.400 m el uso del suelo está conformado por cultivos de café, vegetación secundaria y remanentes de bosque. Entre los 1.600 y 1.900 predominan los pastos limpios, los cultivos de café, vegetación secundaria y bosques fragmentados con pastos y cultivos. Finalmente entre los 2.000 y 2.600 m se encuentran con mayor frecuencia bosques densos altos de tierra firme, algunas zonas con pastos limpios, vegetación secundaria y monocultivos como plantaciones de pino o cultivos de flores (**Anexo 6**).

Para *L. conoveri* la localidad con mayor densidad de individuos fue el municipio de Planadas (Tolima) que está dominado por bosque denso alto de tierra firme, bosque de galería ripario y pastos limpios. Para *A. flaviceps* la localidad con las densidades más altas fue Chaparral (Tolima) donde predominó los bosques denso alto de tierra firme y los cultivos de café.

#### b) Identificación de factores tensionantes

De forma muy general se quiso identificar los factores tensionantes más evidentes en cada localidad visitada (**ver Anexo 2**). Se establecieron varios factores generales que se agruparon en 3 grandes grupos: factores directos, indirectos, intrínsecos y científicos. Los investigadores debían asignarle a cada factor un valor usando una escala de 0 a 3 (0=No significa un factor tensionante en la localidad, 1= factor tensionante leve, 2=factor moderado, 3=factor) de acuerdo a la situación que fuera observada en cada localidad).

## Resultados

### *Amenazas identificadas*

Los principales factores tensionantes que se identificaron para *A. flaviceps* fueron la ganadería, la expansión agrícola y la falta de áreas protegidas principalmente en las áreas con mayor probabilidad de presencia en el departamento de Tolima (**Figura 6.2, Anexo 4**). En el caso de *L. conoveri* fueron la deforestación, la ganadería, la caza, la falta de áreas protegidas a través su distribución entero y una carencia de programas de educación ambiental (**Anexo 5**).

En las localidades visitadas en el departamento del Tolima, donde se registraron las densidades más altas para *A. flaviceps* y *L. conoveri* se observó una relación entre los usos de suelo identificados (pastos limpios, bosque alto de tierra firme y bosques fragmentados con pastos y cultivos) con los factores tensionantes identificados para las los especies. La presencia de pastos limpios para desarrollar la actividad ganadera y la agricultura como actividades económicas que dominan estos paisajes, representan una amenaza sobre todo por la falta de figuras de conservación en las mismas áreas.

En la **Figura 6.2.**, relacionamos los factores tensionantes, con las amenazas y las actividades que podría reducir la presión sobre las poblaciones de *A. flaviceps* y *L. conoveri* en las áreas prioritarias para las dos especies.

**Figura 6.1.** Ejemplos de la configuración del paisaje en algunas de las localidades con mayor densidad de las dos especies.



Ambalá (Ibagué), Tolima



Líbano, Tolima

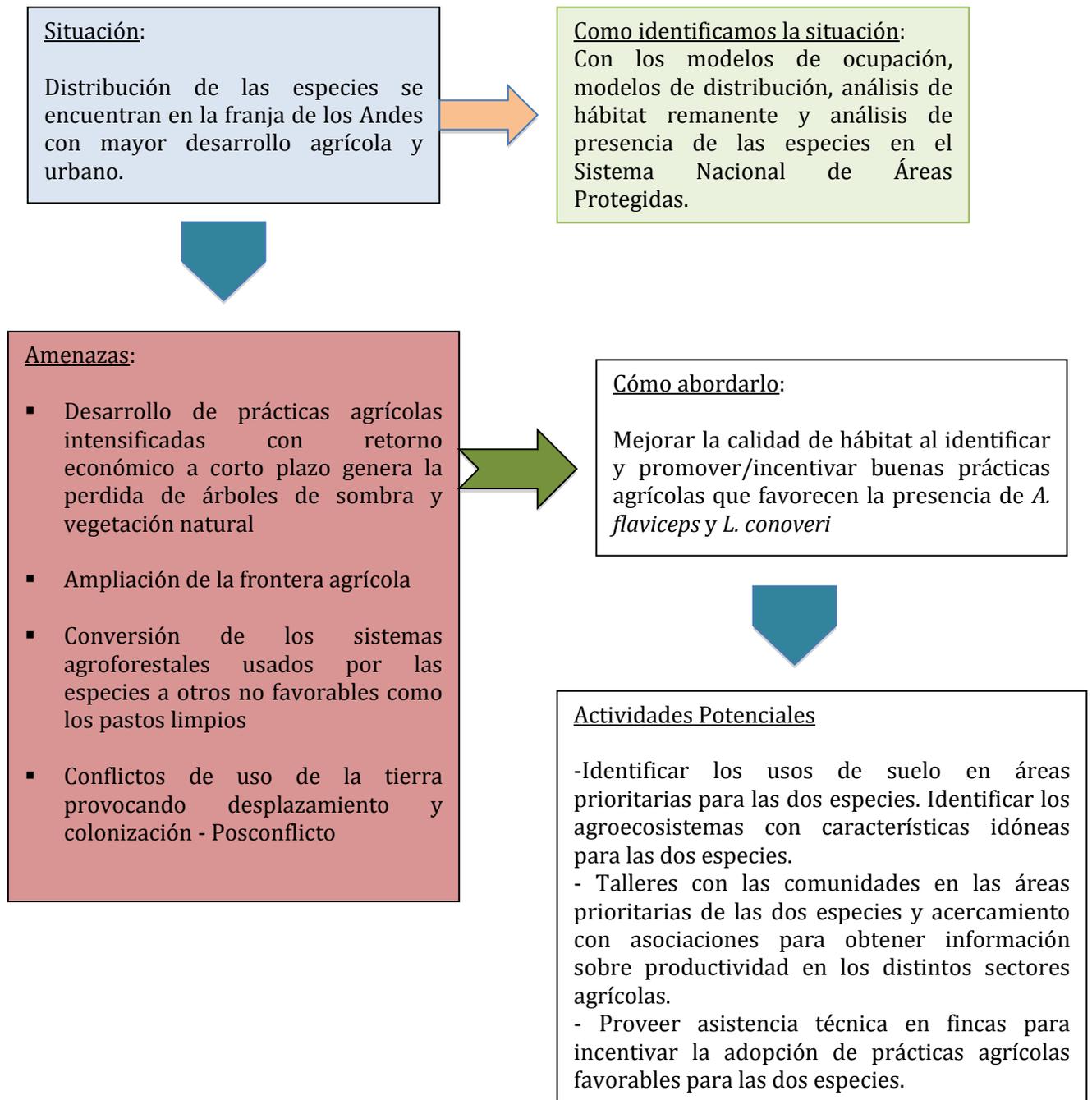


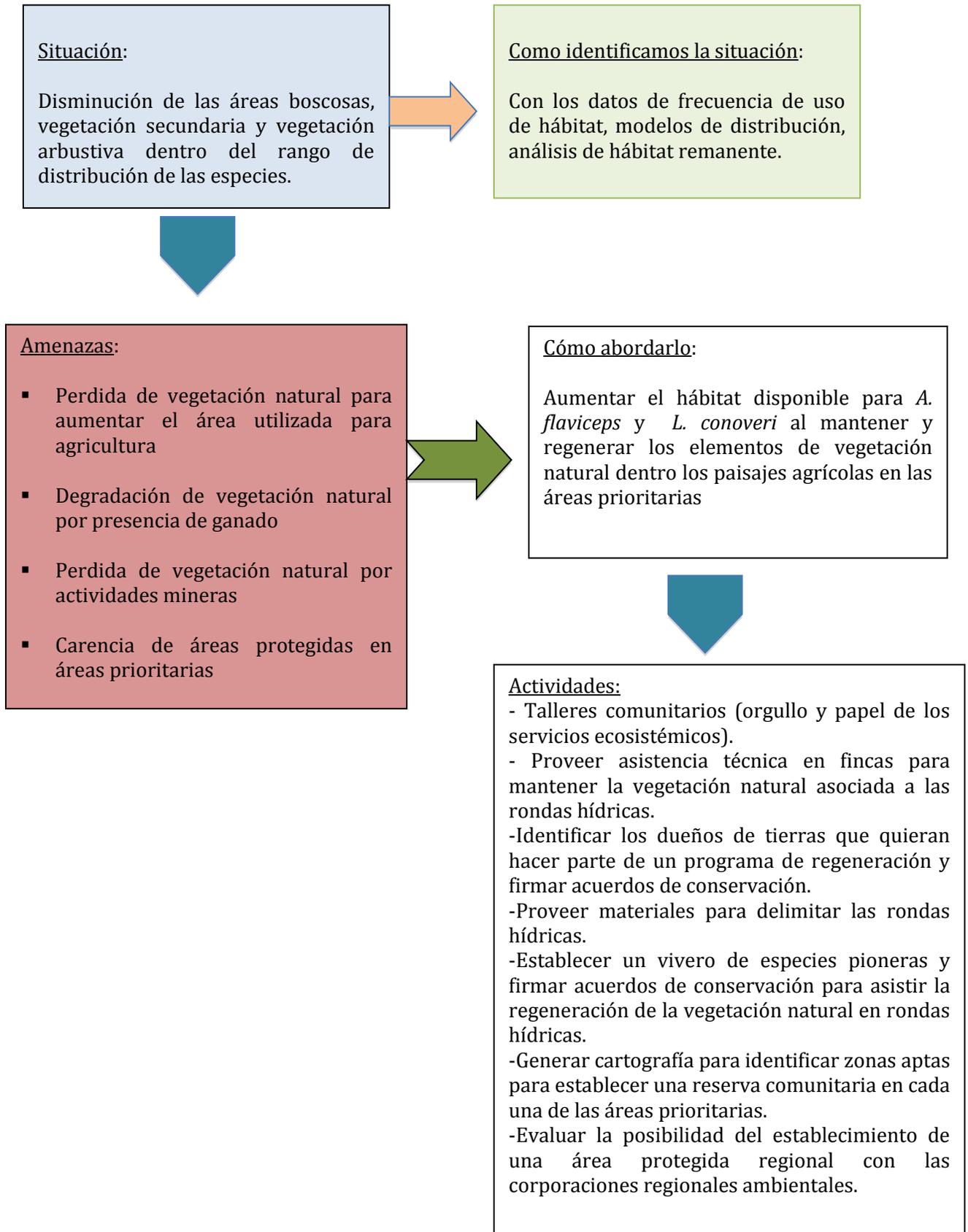
Chaparral, Tolima

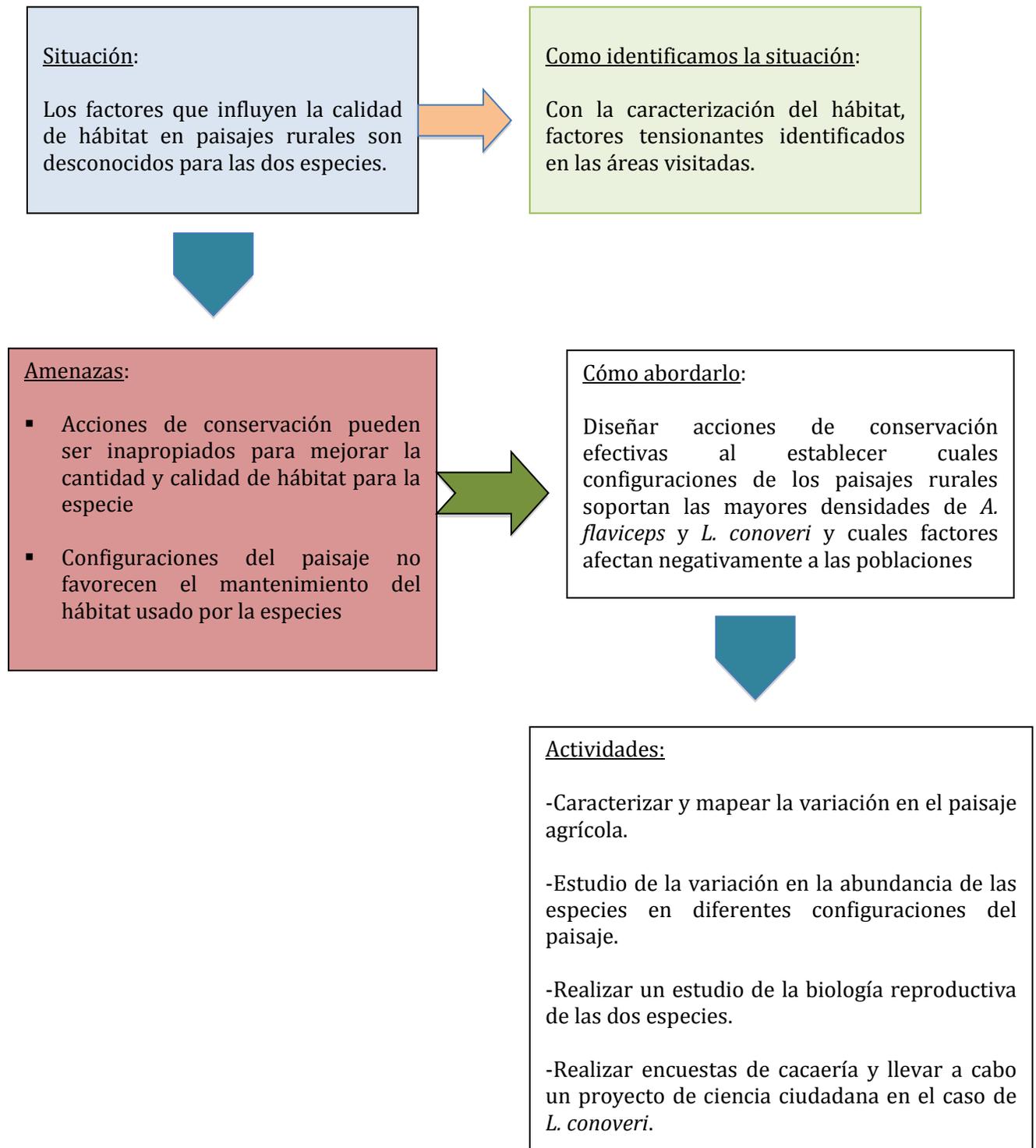


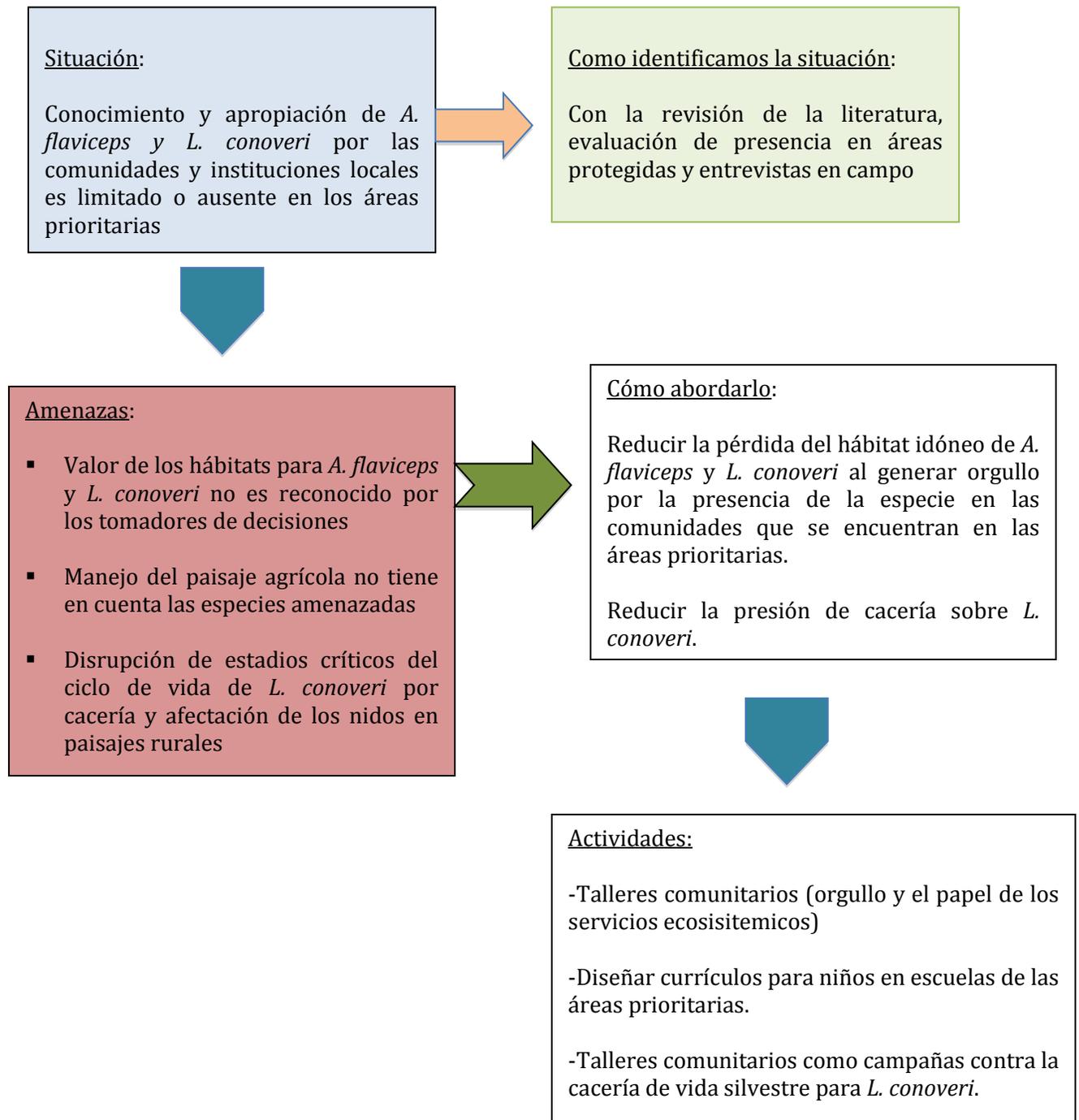
Planadas, Tolima

**Figura 6.2.** Amenazas que ejercen presión sobre *A. flaviceps* y *L. conoveri*.









---

## Puntos clave

- Los principales factores tensionantes que se identificaron para *A. flaviceps* fueron la ganadería, la expansión agrícola y la falta de áreas protegidas.
- Para *L. conoveri* los factores tensionantes fueron la deforestación, la ganadería, la caza, la falta de áreas protegidas y una carencia de programas de educación ambiental.
- Se encontró que en la franja altitudinal donde que comparten las dos especies predominan los pastos limpios, los cultivos de café, vegetación secundaria y bosques fragmentados con pastos y cultivos, y los bosques densos altos de tierra firme.
- Las principales amenazas incluyen:
  - La expansión de la frontera agrícola
  - La pérdida de remanentes de vegetación natural en los paisajes agrícolas
  - Conversión de sistemas agroforestales a pastos limpios
  - Carencia de áreas protegidas en las áreas prioritarias identificadas para cada especie



Foto Pilar Caicedo

## VII SÍNTESIS: ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

**Autores:** Nicholas Bayly, María Isabel Moreno y Esteban Botero-Delgado

*Para poder identificar áreas prioritarias para la conservación, es importante primero entender si existen medidas de conservación para la especie y dónde está el hábitat idóneo no protegido. Al combinar esta información con las regiones de mayor probabilidad de presencia y con mayor densidad de la especie, se pueden identificar las áreas prioritarias.*

Para evaluar el estado de conservación y vacíos de conservación realizamos una serie de cruces entre la distribución geográfica generada en el capítulo 3 y la distribución de las áreas protegidas de Colombia y con mapas de las coberturas de vegetación. Usamos esta información para luego identificar vacíos de conservación y relacionarlos con las regiones con mayor probabilidad de presencia de las dos especies.

### Estado de conservación

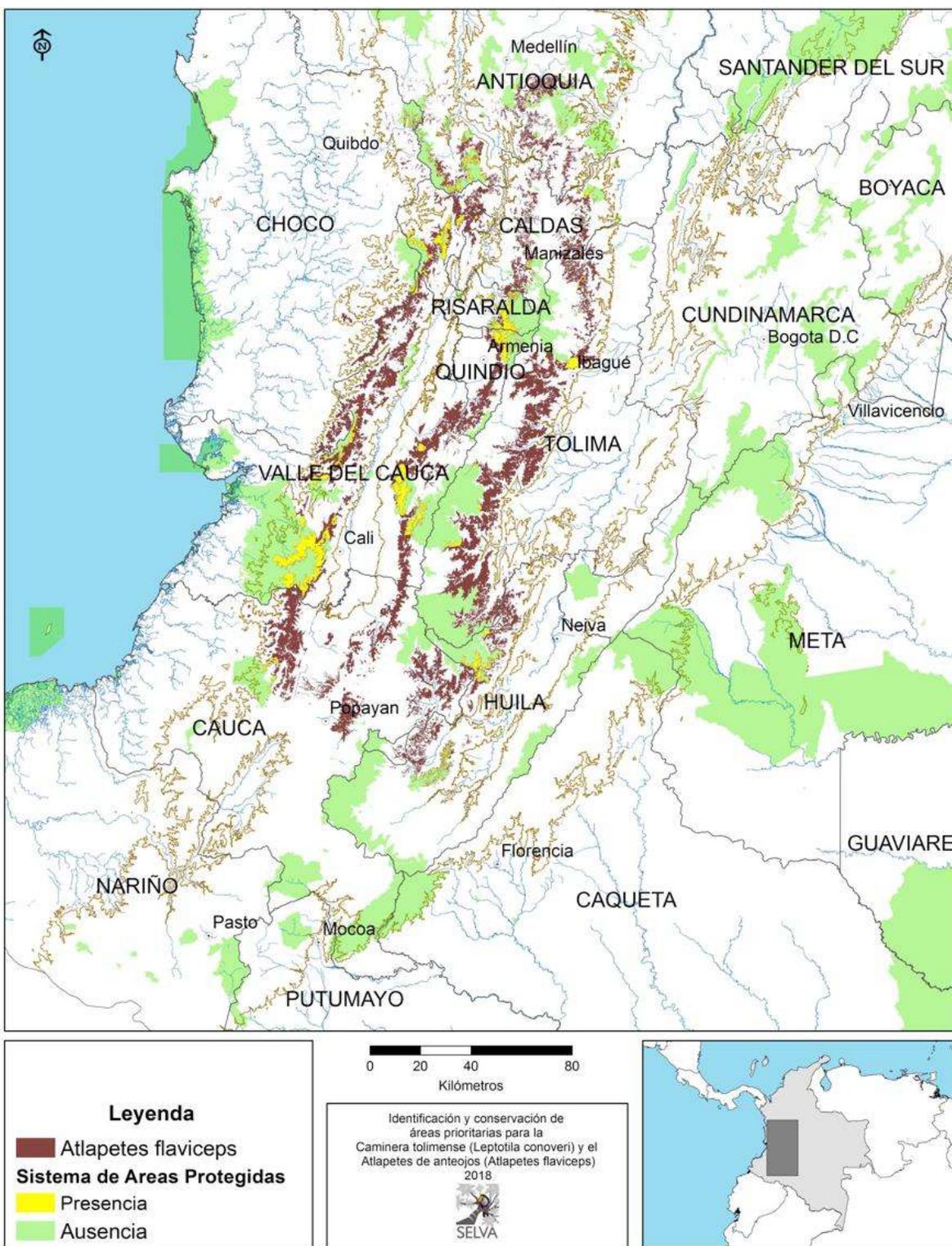
#### Atlapetes flaviceps

##### *Hábitat remanente*

El estimado más reciente de área de hábitat remanente para *A. flaviceps* era de 647 km<sup>2</sup> (Renjifo *et al.* 2014). Aquí estimamos un área considerablemente mayor de 4836 km<sup>2</sup>. Hay dos razones para explicar la gran diferencia entre las dos cifras: 1. La distribución conocida de *A. flaviceps* ha aumentado considerablemente a partir de los nuevos registros en la Cordillera Occidental incluidos en este informe; 2. Además, teniendo en cuenta el uso de hábitat descrito en capítulo 5, incluimos coberturas de mosaicos agrícolas con espacios naturales en nuestro cálculo del área de hábitat. Por lo tanto, el área estimada incluye coberturas no necesariamente usadas por la especie como cultivos y pastos. Desafortunadamente, dada la resolución de la información geográfica disponible no es posible estimar el área de vegetación natural presente en los mosaicos agrícolas pero probablemente está por debajo del 30% de su área. Lo cual implica que el área de hábitat remanente está por debajo de los 2000 km<sup>2</sup>.

##### *Presencia en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP*

La distribución potencial de *A. flaviceps* se sobrepone con 13 áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de Colombia (**Figura 7.1**). Los parques con una mayor área de la distribución potencial son: PNN (Parque Nacional Natural) Los Farallones de Cali, PNN Tatamá, PNN Las Hermosas, PNN La Selva de Florencia, PNN Nevado del Huila, y PNN los Nevados. Sin embargo, varios de los parques se sobrepone con áreas de baja probabilidad de presencia de la especie (**Figura 3.6**), como es el caso del PNN Los Farallones de Cali y PNN Tatamá. Teniendo en cuenta las



**Figura 7.1.** La distribución potencial (rojo oscuro) de *Atlapetes flaviceps* se sobrepone (amarillo) con 13 áreas protegidas (verde) del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

regiones con mayor densidad y probabilidad de ocupación (**Figura 3.6**), las áreas protegidas de mayor importancia para la especie incluyen a PNN los Nevados, PNN Nevado de Huila y PNN Las Herosas.

De la distribución potencial de *A. flaviceps*, un 16.7% está representado en el SINAP. Cuando se considera solo el hábitat remanente, el porcentaje sube a 19.2%. Adicionalmente, se encontraron que hay 132 Reservas de la Sociedad Civil dentro su distribución pero que cubren solo 24 km<sup>2</sup> adicionales.

*Presencia en las Áreas importantes para la conservación de las aves – AICAS*

La especie ha sido reportada en cinco AICAS: Ibanazca, Cañon del río Combeima, Reservas comunitarias de Roncesvalles, Cuenca del Río San Miguel en el Tolima y Finca Merenberg en el Huila.



*Hábitat remanente – un mosaico de cultivos y vegetación natural donde se encuentra una alta densidad de *Atlapetes flaviceps* (Chaparral, Tolima).*

**Tabla 7.1.** Coberturas usadas para estimar el área de hábitat remanente. Es importante destacar que ninguna de las especies usa todos los elementos en los mosaicos, por lo tanto, el área de hábitat remanente representa una sobrestimación.

<b>Leyenda CORINE Nivel 3</b>	<i>A. flaviceps</i>	<i>L. conoveri</i>
2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos		X
2.3.3. Pastos enmalezados	X	
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	X	
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	X	X
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	X	X
2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	X	X
3.1.1. Bosque denso	X	X
3.1.3. Bosque fragmentado	X	X
3.1.4. Bosque de galería y ripario	X	X
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	X	X

## *Leptotila conoveri*

### *Hábitat remanente*

El área de hábitat remanente para *L. conoveri* ha sido calculada en 1.160 km<sup>2</sup> (Renjifo *et al.* 2014). Aquí calculamos un área mayor de 3.974 km<sup>2</sup>. Hay dos razones para explicar la gran diferencia entre las dos cifras: 1. La distribución conocida de *L. conoveri* ha aumentado considerablemente a partir de nuevos registros en la Cordillera Oriental y los registros al sur de su distribución (Huila); 2. Además, teniendo en cuenta el uso de hábitat descrito en capítulo 5, incluimos coberturas de mosaicos agrícolas con espacios naturales en nuestro cálculo del área de hábitat. Por lo tanto, el área estimada incluye coberturas no necesariamente usadas por la especie como cultivos y pastos. Desafortunadamente, dada la resolución de la información geográfica disponible no es posible estimar el área de vegetación natural presente en los mosaicos agrícolas pero probablemente está por debajo del 30%, que implica que el área de hábitat remanente está por debajo de los 2000 km<sup>2</sup>.

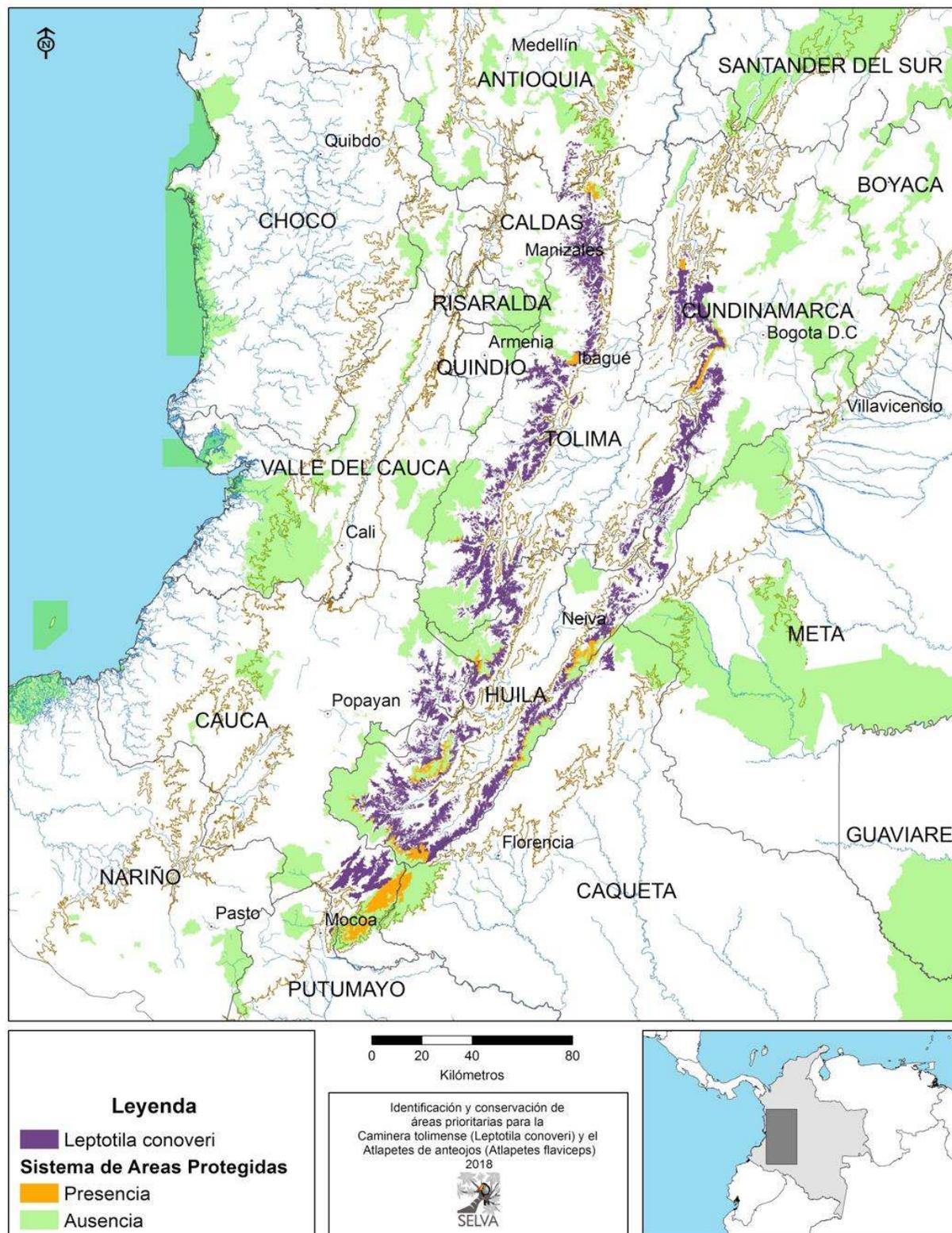
### *Presencia en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP*

La distribución potencial de *L. conoveri* sobrepone con 12 áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de Colombia (**Figura 7.2**). Los Parques Nacionales Naturales (PNN) y los Parques Naturales Regionales tienen la mayor confluencia con la distribución de la especie. Los parques con mayor área de sobreposición con la distribución potencial incluyen a PNN Los Churumbelos y el PNN Puracé, sin embargo, ambas áreas están en regiones de baja probabilidad de presencia. En cuanto a las figuras de protección regionales, se destaca el Distrito de Conservación de Suelos de Ibagué y la Cuchilla de Peñas Blancas y Subia en Cundinamarca, siendo unas de las pocas áreas protegidas dentro el rango de elevación utilizado por *Leptotila*.

De la distribución potencial de *L. conoveri* un 11.16% está representado en el SINAP. Cuando se considera solo el hábitat remanente, el porcentaje baja a 10.5%, sugiriendo que la especie tiene una baja representatividad en áreas protegidas. Adicionalmente, la especie se encuentra en reservas privadas, con presencia potencial en 121 reservas de la Sociedad Civil que abarcan 13.5 km<sup>2</sup>.

### *Presencia en las Áreas importantes para la conservación de las aves – AICAS*

La especie ha sido reportada en seis AICAS: RN Ibanazca, Cañon del río Combeima, Cuenca del río Toche, Reservas Comunitarias de Roncesvalles, Cuenca del río San Miguel y PNN Nevado del Huila. También está presente en la RN Ranita Dorada en Fálán, Tolima.



**Figura 7.2.** La distribución potencial (morado) de *L. conoveri* se sobrepone (naranja) con 12 áreas protegidas (verde) del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

## Vacíos de conservación

*A. flaviceps* tiene el 20% de su hábitat remanente en áreas protegidas mientras que *L. conoveri* solo tiene 10%. Esto sugiere que la falta de representación en áreas protegidas constituye una amenaza para *L. conoveri*. La diferencia entre las dos especies es debida en parte a las diferencias en su uso del gradiente de elevación y por diferencias en su rango de distribución. Ocurriendo a elevaciones más altas, parte de la distribución de *A. flaviceps* se sobrepone con varios parques nacionales. A diferencia, el uso de elevaciones más bajas por parte de *L. conoveri* lo pone en conflicto directo con una de las franjas más transformadas de los Andes en Colombia, la zona cafetera.

Por lo tanto, hay una necesidad urgente de conservar los remanentes de vegetación natural que todavía existen entre 1650 y 2050 m. Además las regiones con mayor probabilidad de presencia de ambas especies, sobre todo en el Tolima, carecen de áreas protegidas. Se concluye que el mayor vacío de conservación para ambas especies es la falta de áreas protegidas sobre la vertiente oriental de la cordillera Central en el departamento de Tolima a elevaciones entre 1650 y 2450 metros.

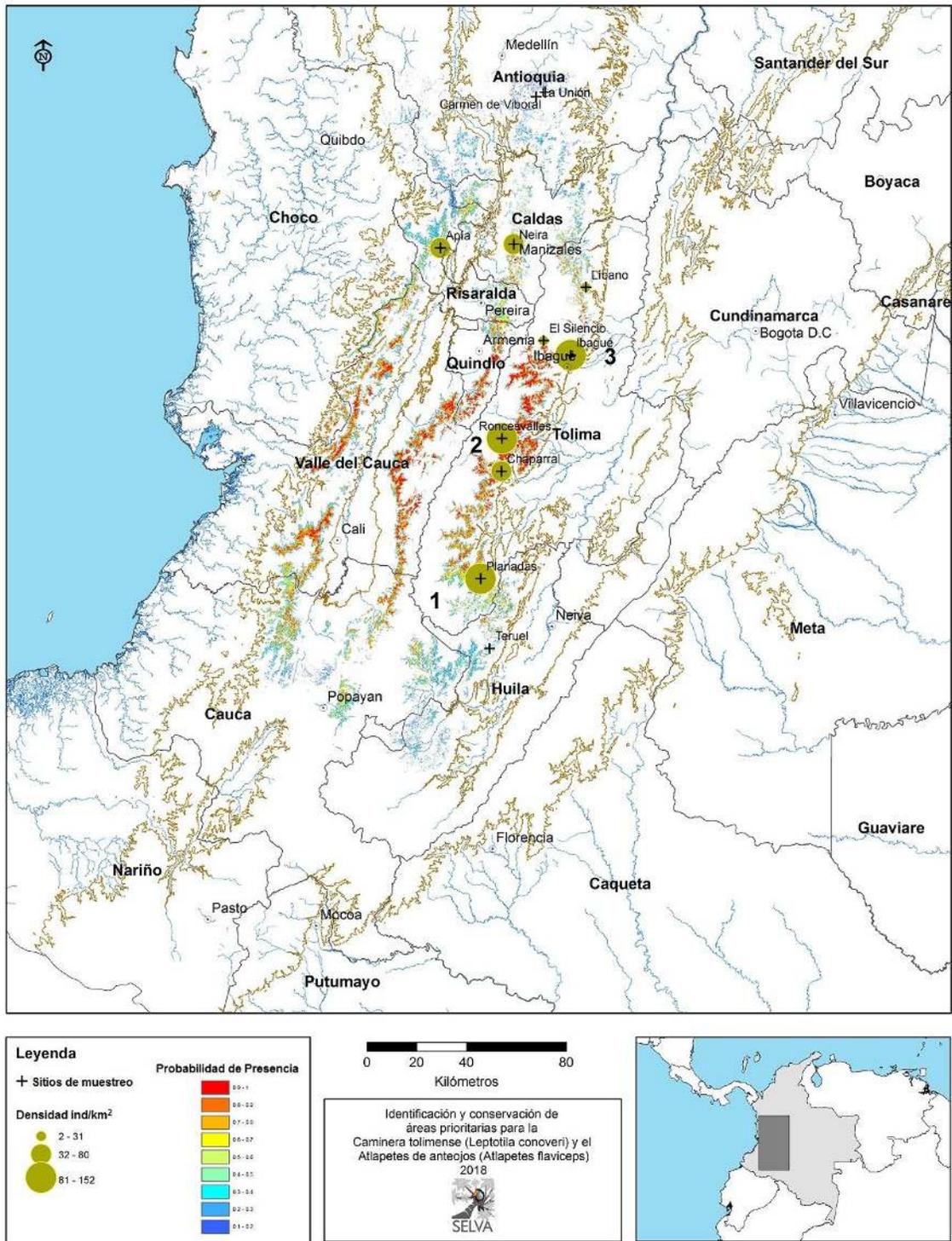
## Áreas prioritarias para la conservación

### *Atlapetes flaviceps*

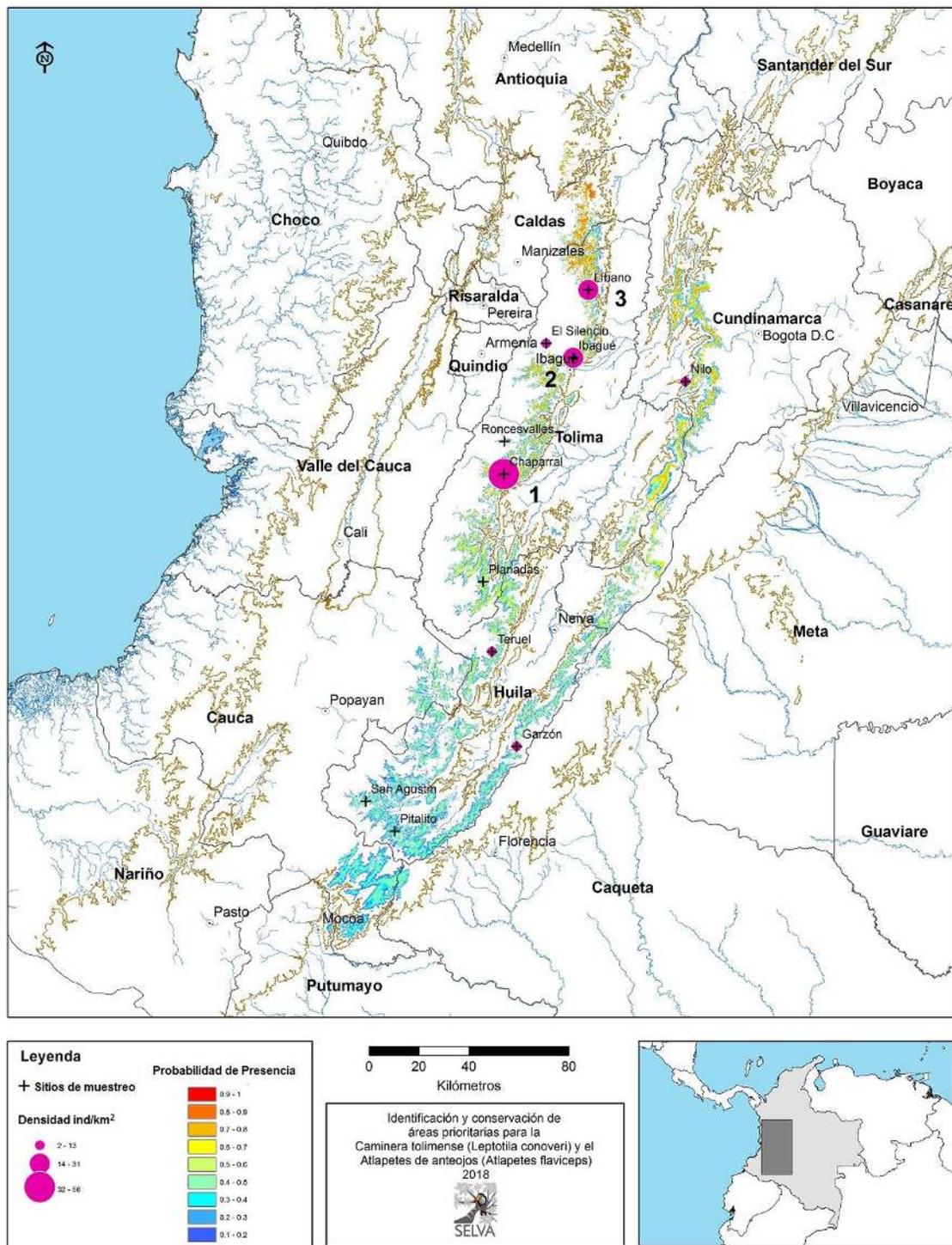
Tres regiones sobresalen en cuanto a su importancia para la especie en el departamento del Tolima y corresponden a los municipios de Planadas, Roncesvalles e Ibagué, a elevaciones entre 1900 y 2450 m (**Figura 7.3**). Estas regiones integran el mapa de distribución más actualizado para *A. flaviceps* (**Figura 3.6**), la variación en la tasa de ocupación (**Figura 3.5**) y las diferencias en densidad entre sitios (**Figura 4.1**), además de los vacíos de conservación descritos arriba.

### *Leptotila conoveri*

Teniendo en cuenta la distribución más actualizada para *L. conoveri* (**Figura 3.7**), la variación en su tasa de ocupación (**Figura 3.5**) y las diferencias en densidad entre sitios (**Figura 4.2**), además de los vacíos de conservación descritos arriba, tres regiones sobresalen en cuanto a su importancia para la especie. Se encuentran en el Tolima, en los municipios de Chaparral, Ibagué y Líbano (**Figura 7.4**). Dentro cada municipio, el área enmarcada entre 1650 y 2050 m de elevación tiene la mayor importancia para la especie.



**Figura 7.3.** Las tres regiones de mayor importancia para la conservación de *Atlapetes flaviceps* identificadas teniendo en cuenta la idoneidad ecológica, las regiones con mayor probabilidad de ocupación (variación en color) y la variación en densidad entre sitios (círculos morados): 1. Roncesvalles (Tolima); 2. Planadas (Tolima) 3. Ibagué (Tolima).



**Figura 7.4.** Las tres regiones de mayor importancia para la conservación de *Leptotila conoveri* identificadas teniendo en cuenta la idoneidad ecológica (variación en color), las regiones con mayor probabilidad de ocupación y la variación en densidad entre sitios (círculos morados): **1.** Chaparral (Tolima); **2.** Ibagué (Tolima); **3.** Líbano (Tolima).

---

## Puntos clave

### *Atlapetes flaviceps*

- Área de hábitat remanente menos de **5.000 km<sup>2</sup>**
- **El 19.2% del hábitat remanente** de *A. flaviceps* se encuentra en áreas protegidas
- **13 áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas** se superponen con la distribución de la especie.
- Hay **132 reservas** de la sociedad civil dentro de su distribución
- Se identificaron 3 áreas prioritarias para la conservación de la especie: los municipios de **Planadas, Roncesvalles e Ibagué**, a elevaciones entre 1900 y 2450 m.

### *Leptotila conoveri*

- Área de hábitat remanente menos de 5.000 km<sup>2</sup>
- **El 11% del hábitat remanente** de *L. conoveri* se encuentra en áreas protegidas
- **12 áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas** se superponen con la distribución de la especie.
- Hay 121 reservas de la sociedad civil cubriendo 13.5 km<sup>2</sup> dentro de su distribución
- Se identificaron 3 áreas prioritarias para la conservación de la especie: los municipios de **Chaparral, Ibagué y Líbano** entre los 1650 y 2050 m de elevación



*Hábitat remanente – un mosaico de cultivos y vegetación natural donde se encuentra Leptotila conoveri en alta densidad (Ibagué, Tolima).*

## Agradecimientos

Agradecemos a American Bird Conservancy por la financiación de este proyecto y a Wendy Willis por su constante apoyo y asesoría. También queremos agradecer a todas las personas en las distintas localidades que visitamos por su apoyo logístico, su acompañamiento y su interés en el proyecto. Destacamos la participación de la Corporación para el fomento del Aviturismo en Colombia CORAVES (Neira-Caldas), Organización Ambiental Vida Silvestre (Apía-Risaralda), Comité Intersectorial AISECT (Zuluaga-Huila), Mashiramo Ecoaventura /Asociación agroecológica y ecoturística del alto Magdalena RESPIRA MACIZO (Pitalito-Huila) y la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena).

## Referencias

- BirdLife International. 2017. *Leptotila conoveri* y *Atlapetes flaviceps* (amended version of assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22690898A119259378.en> y <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22721439A111139264.en> Downloaded on 24 May 2017.
- Botero-Delgadillo, E., Bayly, N.J., Escudero-Páez, S. & Moreno, M.I. 2015. Understanding the distribution of a threatened bird at multiple levels: A hierarchical analysis of the ecological niche of the Santa Marta Bush-Tyrant (*Myiotheretes pernix*). *The Condor* 117: 629-643.
- Botero-Delgadillo, E., Bayly, N.J., Gómez, C., Pulgarín, P. & Páez, C.A. 2015. An assessment of the distribution, population size and conservation status of the Santa Marta Foliage-gleaner *Automolus rufipectus*: a Sierra Nevada de Santa Marta endemic. *Bird Conservation International* 25: 451-465.
- Calderón-Franco, D., J.A. Zuleta-Marín, and F. Ayerbe-Quiñones. 2012. *Atlapetes flaviceps* también se encuentra en la cordillera Occidental de los Andes en Colombia. *Boletín SAO*, 21(1).
- Carvajal-Rueda, A. 2007. Caracterización y uso de hábitat de la Caminera Tolimense (*Leptotila conoveri*) en la microcuenca de la quebrada Cay (río Combeima). Tesis de Pregrado. Programa de biología, Facultad de ciencias. Universidad del Tolima, Ibagué.
- Carvajal-Rueda, A. and Losada-Prado, S. 2011. Uso de hábitat de la Caminera Tolimense (*Leptotila conoveri*) en un área degradada de la cuenca del Río Combeima (Tolima, Colombia). *Ornitología Neotropical* 22:539-551.

Carvajal-Rueda, A., Moreno-Palacios, M. y S., Losada-Palacios. 2014. *Leptotila conoveri*. En: Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano-Girón, J. (eds). Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

Casas-Cruz, C. y Ayerbe-Quiñones, F. 2006. Primer registro para el departamento del Cauca de *Leptotila conoveri* (Columbidae), una especie endémica y En Peligro. *Ornitología Colombiana* 4:73-75.

Casas-Cruz, C. 2010. Aportes a la conservación de la Caminera Tolimense (*Leptotila conoveri*), en un área ganadera del departamento del Cauca. Informe preliminar. Proyecto financiado por Neotropical Bird Club.

Cresswell, W., Hughes, M., Mellanby, R., Right, S., Catty, P., Chaves J., Freile, J., Gabela, A., Martineau, H., Macleod, R., Mcphie, F., Anderson, N., Holt, S., Barabas, S., Chapel, C., y Sánchez, T. 1999. Densities and habitat preferences of Andean cloud-forest birds in pristine and degraded habitats in north-eastern Ecuador. *Bird Conservation International* 9: 129-146.

Dardanelli, S., Calamari, N.C., y Zaccagnini M.E. 2011. Biología de la paloma mediana (*Zenaida auriculata*), manchda (*Patagioenas maculosa*) y picazuró (*Patagioenas picazuro*). INTA EEA Panamá. Serie Extensión N64:11-22.

Díaz-Páez, M. y Polanía, J. 2017. Experiencia piloto de nucleación con especies nativas para restaurar una zona degradada por ganadería en el norte de Antioquía, Colombia. *Biota Colombiana* 18 (1): 60-68.

González-Prieto, A., Espejo, N., Sanabria-Mejía, J., González-Prieto, C., Cormier, D. and K, Hobson. 2014. First record of Tolima Dove *Leptotila conoveri* in the Colombian East Andes. *Bulletin of British Ornithologists' Club* 134(4): 307-310.

Hilty, S.L., Brown, W.L. and Brown, B., 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM 2014. Mapa de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000 Periodo (2010-2012). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Subdirección de Ecosistemas - Grupo de Suelos y Tierras. Bogotá D.C

Losada-Prado, S., A.M. González-Prieto, A.M. Carvajal-Lozano & Y.G. Molina-Martínez. 2005. Especies endémicas y amenazadas registradas en la cuenca del río Coello (Tolima) durante estudios rápidos en 2003. *Ornitología Colombiana* 3:76-80.

López-Lanús, B. 2002. *Leptotila conoveri*. en: Renjifo L.M., Franco-Maya A.M., Amaya-Espinel J.D., Kattán G.H. y López-Lanús B. (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 562 p

López-Ordóñez, J.P., J. O. Cortés-Herrera, C. A. Páez-Ortíz, C. and M. F. González-Rojas. 2013. Nuevos registros y comentarios sobre la distribución de algunas especies de aves en los Andes Occidentales de Colombia. *Ornitología Colombiana* 13.

Rodríguez-Mahecha, J. V., F. Arjona-Hincapié, T. Muto, J. N. Urbina-Cardona, P. Bejarano-Mora, C. Ruiz-Agudelo, M.C. Díaz Granados, E. Palacios, M.I. Moreno, A. Gómez & Geothinking Ltda. 2018. Ara Colombia. Sistema de Información Geográfica para el Análisis de la Gestión Institucional Estatal (Módulo Otus Colombia) y la Afectación a la Biodiversidad Sensible y al Patrimonio Cultural (Módulo Tremarctos-Colombia). Versión 2.0 (2013) Conservación Internacional-Colombia & Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Sistema de información en línea disponible en <http://www.tremarctoscolombia.org/>

Molina-Martínez, Y. G. 2014. *Atlapetes flaviceps*. En: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D. y Burbano-Girón, J. (2014). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana & Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 465 pp.

Pérez, E & Bulla, L. 2000. Dietary relationships among of granivorous doves in Venezuelan savannas. *Journal of Tropical Ecology* 16 (6): 865-882.

Parra-Hernández, R.M., Carantón-Ayala, D.A., Sanabria, J. S., Barrera, L.F., Sierra, A.M., Moreno-Palacios, M., Yate-Molina, W.S., Figueroa-Martínez, W.E., Díaz-Jaramillo, C., Florez-Delgado, V.T., Certuche-Cubillos, J.K., Loaiza-Hernández, H.N. y Florido-Cuellas, B.A. 2007. Aves del Municipio de Ibagué-Tolima, Colombia. *Biota Colombiana* 8: 199-220.

Rising, J.D. 2011. Family Emberizidae (Buntings and New World Sparrows). Pp. 428- 683 in: del Hoyo, J., Elliot, A. & Christie, D.A. eds. 2011. *Handbook of the Birds of the World. Vol 16. Tanagers to New World Blackbirds.* Lynx Edicions, Barcelona.

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano-Girón, J., 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

Restall, R., Rodner, C., y Lentino, M. 2006. *Birds of Northern South America. An Identification Guide. Vol I: Species accounts.* London and Yale University Press, London.

Van Bael, S.A., Phillpott, S.M., Greenberg, R., Bichier, P., Barber, N.A., Mooney, K.A. Y Gruner, D.S. 2008. Birds as Predators in Tropical Agroforestry Systems. *Ecology* 89(4): 928-934.

## Anexos

### Anexo 1. Registros de las especies utilizados para generar los modelos de nicho.

DEPTO	LOCALIDAD	LATITUD	LONGITUD	AÑO	FUENTE	<i>A. flaviceps</i>	<i>L. conoveri</i>
ANT	Alto del Gallinazo	6.08325	-75.595725	2004	DATAVES	1	
ANT	Caldas	6.090465	-75.651293	NA	Corantioquia	1	
ANT	El Hatillo	6.408347	-75.426027	2017	eBird	1	
ANT	La Chapa	6.422772	-75.280553	2017	eBird	1	
ANT	Quebrada El Viao	6.25	-75.3333	NA	DATAVES	1	
CAL	Bosque de Florencia	5.427527	-75.012205	1994	DATAVES	1	
CAL	Chambery	5.307222	-75.467553	2006	IAvH	1	
CAL	El Limón	5.356707	-75.532471	2016	eBird	1	
CAL	Hacienda Pinares	4.958696	-75.575494	2015	eBird	1	
CAL	La Camelia	5.183846	-75.442809	2017	eBird	1	
CAL	La Guaira	5.269064	-75.46735	2006	IAvH	1	
CAL	La Siria	5.123687	-75.429983	2016	eBird	1	
CAL	La Victoria	5.31484	-74.95901	2011	eBird		1
CAL	Parque La Unión	5.309444	-75.108611	2013	eBird	1	
CAL	Pueblo Hondo	5.152743	-75.507006	2016	eBird	1	
CAL	Res. Ecol. Río Blanco	5.080429	-75.412903	2013	eBird	1	
CAL	Reserva El Popal	5.37104	-75.186095	2014	eBird	1	
CAL	Ríosucio	5.43253	-75.75092	2018	SELVA	1	
CAL	Villa María	5.036415	-75.564155	2015	eBird	1	
CAU	El Hato	2.484149	-75.8716464	2005	eBird		1
CAU	Río Negro	2.527172	-76.026223	2006	eBird	1	
CUN	Buenos Aires	4.36562	-74.51731	2014	González-Prieto et al.		1
CUN	Cerro Quinini	4.32531	-74.48186	2014	González-Prieto et al.		1
CUN	Cerro Quinini	4.33614	-74.4764	2016	eBird		1
CUN	La Fragua	4.31505	-74.53869	2014	González-Prieto et al.		1
HUI	Belén	2.214933	-76.079242	1952	GBIF		1
HUI	Belén	2.25	-76.08333	1952	Renjifo et al. 2002		1
HUI	Garzón	2.23558	-75.49151	2017	SELVA		1
HUI	Garzón	2.24475	-75.48828	2017	SELVA		1
HUI	Ibagué	4.58231	-75.3258	2017	SELVA		1
HUI	Isnos	1.91667	-76.25	1942	Renjifo et al. 2002		1
HUI	Isnos	1.925692	-76.21015	1942	GBIF		1
HUI	Par. Ecol. San Agustín	1.897533	-76.2886333	2014	eBird		1
HUI	Pitalito	1.74569	-76.19894	2017	SELVA		1
HUI	PNN Puracé IBA	2.318736	-76.25898	2008	BirdLife	1	
HUI	Res. Ecotur. El Encanto	1.720132	-76.1193323	2017	eBird		1

HUI	Res. Nat. Meremberg	2.387663	-76.418588	2008	BirdLife	1	
HUI	San Agustín	1.878585	-76.255469	NA	GBIF		1
HUI	San Agustín	1.88333	-76.26667	1942	Renjifo et al. 2002		1
HUI	Teruel	2.79783	-75.63266	2017	SELVA		1
HUI	Teruel	2.80147	-75.62377	2017	SELVA		1
RIS	La Aldea	5.342	-75.897	2016	eBird	1	
RIS	La Linda DMI	5.2875	-75.909444	2017	eBird	1	
RIS	La Linda DMI	5.317629	-75.850897	2016	eBird	1	
RIS	PN Santa Emilia	5.203527	-75.901236	2016	eBird	1	
RIS	Quinchía	5.3448	-75.67	2012	xeno-canto	1	
RIS	Res. Forest. Aguabonita	5.191817	-75.957456	2017	eBird	1	
RIS	RF de Agua Bonita	5.11	-75.94	2012	xeno-canto	1	
RIS	SFF Otún-Quimbaya	4.729429	-75.5786	2017	eBird	1	
TOL	Ambalá	4.461667	-75.205278	2017	eBird	1	
TOL	Anzoategui	4.591	-75.24942	1994	IAvH	1	
TOL	Anzoategui	4.60186	-75.08369	2010	eBird		1
TOL	Bellavista	4.495246	-75.185075	2017	eBird	1	
TOL	Cajamarca	4.4837	-75.4797	2013	xeno-canto	1	
TOL	Cañón del Combeima	4.383	-75.328	2011	xeno-canto		1
TOL	Cañón del Combeima	4.383	-75.328	2016	xeno-canto	1	
TOL	Cascarillo	3.390137	-75.576122	2016	eBird		1
TOL	Chaparral	3.83033	-75.56547	2018	SELVA		1
TOL	Chaparral	3.83394	-75.56386	2018	SELVA	1	
TOL	Chembe	4.477985	-75.1640582	2016	eBird		1
TOL	Clarita Botero	4.4689	-75.2281	2007	xeno-canto		1
TOL	Clarita Botero	4.48665	-75.261067	2004	eBird	1	
TOL	Combeima	4.94987	-74.99401	2016	eBird		1
TOL	El Silencio	4.45	-75.23333	2000	Renjifo et al. 2002		1
TOL	Finca El Placer	4.51569	-75.279498	2017	eBird	1	
TOL	Finca Villa Laura	3.921918	-75.4648411	2017	eBird		1
TOL	Frías	5.032833	-75.055056	2015	J. Sanabria	1	
TOL	Frías	5.039048	-75.026472	2009	eBird	1	
TOL	Ibagué	4.384377	-75.248568	2017	eBird	1	
TOL	Ibagué	4.43333	-75.4	1990	Renjifo et al. 2002		1
TOL	Ibagué	4.440728	-75.244347	2009	eBird	1	1
TOL	Ibagué	4.47675	-75.20291	2017	SELVA		1
TOL	Ibagué	4.48669	-75.18488	2017	SELVA		1
TOL	Ibagué	4.49775	-75.16958	2017	SELVA		1
TOL	Icononzo	5.033637	-75.091	2016	eBird	1	
TOL	Juntas	4.55464	-75.32239	2016	eBird		1
TOL	Juntas	4.566	-75.327	2010	xeno-canto	1	
TOL	Líbano	4.8912	-75.02276	2014	eBird		1
TOL	Líbano	4.893941	-75.038681	2011	eBird	1	
TOL	Líbano	4.896556	-75.081611	2017	SELVA	1	

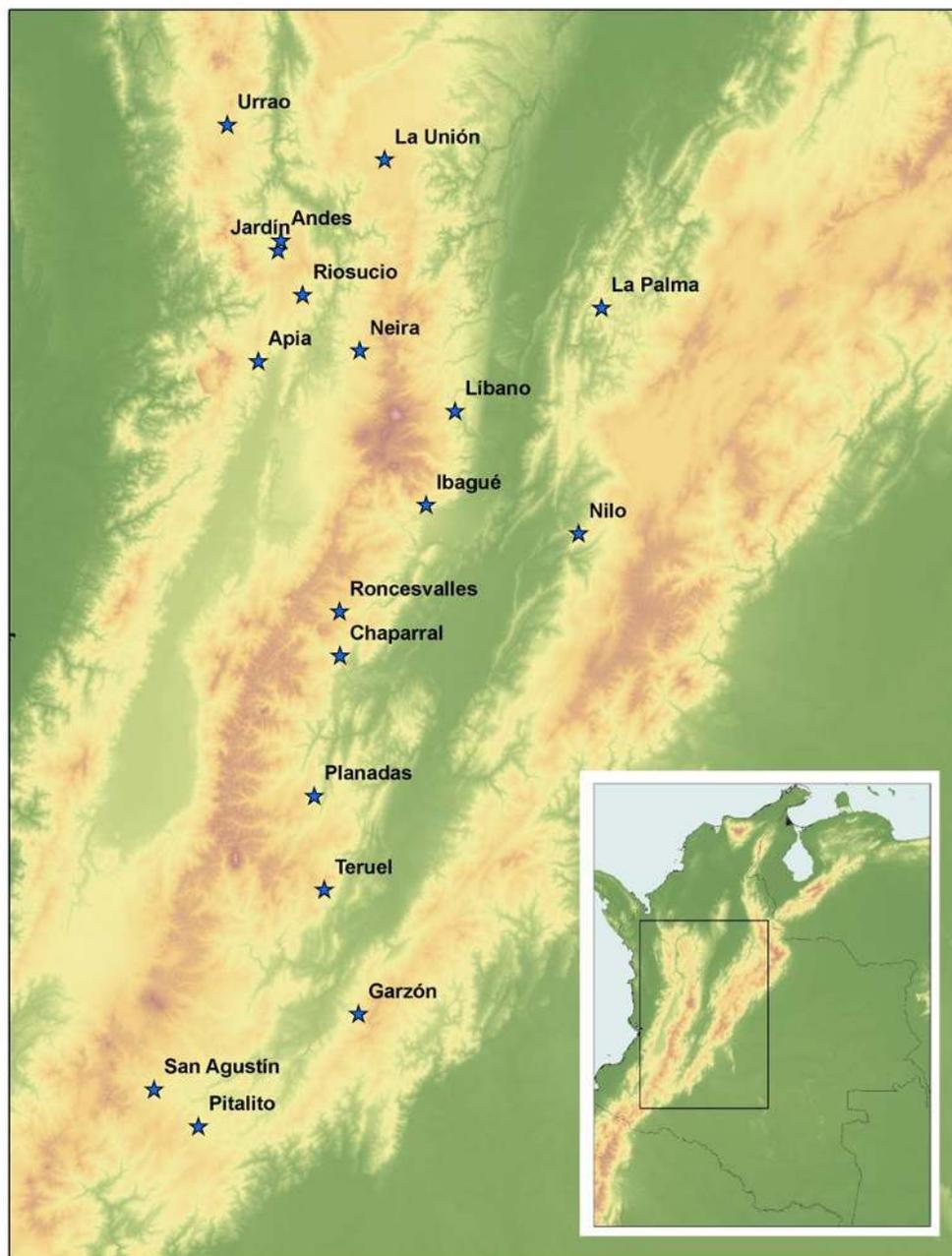
TOL	Líbano	4.90569	-75.06116	2017	SELVA		1
TOL	Líbano	4.9071	-75.0257	2014	xeno-canto		1
TOL	Líbano	4.90899	-75.09121	2014	eBird		1
TOL	Líbano	4.92644	-75.05395	2014	eBird		1
TOL	Líbano	4.9299	-75.0769	2013	xeno-canto	1	
TOL	Líbano	4.9317	-75.048	2013	xeno-canto	1	
TOL	Líbano	4.95122	-75.077	2016	eBird		1
TOL	Los Vientos	4.33972	-74.50087	2015	J. Sanabria		1
TOL	Murillo	4.865229	-75.207123	2016	eBird	1	
TOL	Murillo	4.874717	-75.134335	2016	eBird	1	
TOL	Parque La Unión	5.30944	-75.10861	2013	eBird		1
TOL	Petaqueros	5.138102	-75.144691	2016	eBird	1	
TOL	Planadas	3.20925	-75.69739	2018	SELVA	1	
TOL	PNN Nevado del Huila	3.077333	-75.89501	2008	BirdLife	1	
TOL	PNN Nevado del Huila	3.077333	-75.732922	2008	BirdLife		1
TOL	PNN Nevado del Tolima	4.461151	-75.2554464	2010	eBird		1
TOL	Res. Agro. Sta. Librada	4.97769	-74.96427	2014	eBird		1
TOL	Res. Nat. Fuertesi	4.305416	-75.545325	2014	eBird	1	
TOL	Res. Nat. Gaia	4.461556	-75.2155995	2017	eBird		1
TOL	Res. Nat. Ibanasca	4.622898	-75.308533	2006	eBird	1	
TOL	Res. Nat. La Primavera	4.480672	-75.106958	2017	eBird		1
TOL	Río Toche	4.433333	-75.366667	1911	GBIF	1	
TOL	Río Toche	4.533333	-75.41667	NA	GBIF	1	
TOL	Roncesvalles	4.025361	-75.546911	2015	J. Sanabria	1	
TOL	Roncesvalles	4.033333	-75.633333	1999	Renjifo et al. 2002	1	
TOL	Toche	4.45	-75.41667	1990	Renjifo et al. 2002		1
TOL	Toche	4.466667	-75.333333	1999	Renjifo et al. 2002	1	
TOL	Toche	4.47745	-75.2837597	1989	eBird		1
TOL	Toche	4.477856	-75.29068	2010	eBird	1	
TOL	Yerbabuena	4.53216	-75.41021	2017	eBird		1
VAC	Farallones de Cali	3.43333	-76.61666	2009	López-Ordóñez et al. 2013	1	
<b>Total general</b>						<b>61</b>	<b>51</b>

**Anexo 2.** Ubicación geográfica de los sitios de muestreo visitados por investigadores de SELVA entre el año 2017 y el 2018

Id	Departamento	Municipio	Localidades	Latitud N	Longitud W
1	Antioquía	Urrao	San José	6° 14' 42.68"	-76° 7' 44.11"
2	Antioquía	Urrao	Las Mercedes	6° 12' 46.91"	-76° 5' 4.31"
3	Antioquía	Urrao	La Cartagena	6° 11' 54.38"	-76° 6' 34.42"
4	Antioquía	Urrao	Quebradona	6° 11' 44.02"	-76° 5' 33.61"
5	Antioquía	Urrao	San Carlos	6° 11' 39.52"	-76° 6' 20.41"
6	Antioquía	Urrao	Arenales	6° 10' 8"	-76° 3' 55.01"
7	Antioquía	Urrao	Aguacate	6° 9' 22.5"	-76° 3' 33.52"
8	Antioquía	Urrao	Santa Isabel	6° 9' 10.01"	-76° 4' 4.58"
9	Antioquía	Urrao	Penderisco Arriba	6° 8' 17.59"	-76° 2' 32.21"
10	Antioquía	Urrao	El León	6° 8' 11.4"	-76° 1' 19.99"
11	Antioquía	Urrao	Brechoncito	6° 7' 55.7"	-76° 2' 16.3"
12	Antioquía	Carmen de Viboral	La Chapa	6° 2' 23.78"	-75° 19' 9.98"
13	Antioquía	La Unión	La Palmera	6° 0' 55.69"	-75° 22' 17.11"
14	Antioquía	Jardín	El Tapado	5° 36' 55.4"	-75° 50' 30.01"
15	Antioquía	Jardín	Verdun	5° 34' 47.32"	-75° 50' 52.69"
16	Antioquía	Jardín	Gibraltar	5° 34' 29.78"	-75° 51' 4.61"
17	Antioquía	Jardín	La Herrera	5° 32' 48.3"	-75° 47' 55"
18	Antioquia	Andes	Alto Cañaveral	5° 39' 30.7"	-75° 49' 51.1"
19	Antioquia	Andes	Alto Senon	5° 38' 6.9"	-75° 50' 22.6"
20	Caldas	Riosucio	La Antioqueña	5° 28' 34"	-75° 46' 39.4"
21	Caldas	Riosucio	Los Chancos	5° 27' 57.31"	-75° 46' 26.18"
22	Caldas	Riosucio	Getsemaní	5° 25' 59.3"	-75° 45' 4.21"
23	Caldas	Riosucio	La Arboleda	5° 25' 10.42"	-75° 44' 29.62"
24	Caldas	Riosucio	Pueblo Nuevo	5° 25' 4.01"	-75° 44' 0.1"
25	Caldas	Riosucio	La Arboleda	5° 25' 1.42"	-75° 44' 22.99"
26	Caldas	Neira	La Partida	5° 10' 21.61"	-75° 28' 54.98"
27	Caldas	Neira	Pueblo Hondo	5° 9' 20.3"	-75° 30' 5.4"
28	Risaralda	Apia	Las Cabañas	5° 7' 32.3"	-75° 55' 42.38"
29	Tolima	Libano	La Marcada	4° 54' 20.48"	-75° 3' 40.21"
30	Tolima	Libano	La Tigrera	4° 54' 7.88"	-75° 4' 52.9"
31	Tolima	Ibagué	El Silencio	4° 34' 14.3"	-75° 19' 26.8"
32	Tolima	Ibagué	Chembe	4° 29' 28.28"	-75° 11' 18.49"
33	Tolima	Ibagué	Ambalá	4° 29' 8.3"	-75° 12' 15.91"
34	Cundinamarca	Nilo	Buenos Aires	4° 21' 53.78"	-74° 30' 56.52"
35	Cundinamarca	La Palma	La Palma	5° 21' 41.62"	-74° 24' 56.81"
36	Tolima	Roncesvalles	El Diamante	4° 1' 15.31"	-74° 23' 11.93"
37	Tolima	Chaparral	Luxemburgo	3° 49' 30.11"	-75° 34' 7.28"
38	Tolima	Planadas	San Fermín	3° 12' 24.98"	-75° 40' 57.22"
39	Tolima	Planadas	El Paraiso	3° 12' 9.5"	-75° 41' 8.48"
40	Huila	Teruel	La Mina	2° 47' 55.79"	-75° 37' 52.1"
41	Huila	Teruel	La Armenia	2° 47' 31.99"	-75° 38' 17.7"

42	Huila	Garzón	El Vergel	2° 14' 40.7"	-75° 29' 16.58"
43	Huila	San Agustín	El Carmen	1° 54' 42.59"	-76° 23' 15.79"
44	Huila	Pitalito	El Pensil	1° 44' 52.69"	-76° 11' 33.68"

Ubicación de las localidades generales visitados entre el 2017 y el 2018 por investigadores de SELVA.



**Anexo 3.** Caracterización del paisaje en las localidades visitadas durante las salidas de campo en 2017 y 2018 por investigadores de SELVA.

Departamento	Municipio	Localidad	Rango altitudinal	Tipo de cobertura	% de cobertura
Tolima	Ibagué	Ambalá	1.400 a 1.700 m	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	25%
				Cultivos de café	21%
				Vegetación secundaria alta	19%
		Chembe	1.700 a 2.100 m	Pastos limpios	50%
				Bosque denso alto de tierra firme	40%
				Bosque denso alto de tierra firme	70%
		El Silencio	2.100 a 2.500 m	Pastos limpios	18%
				Pastos y árboles plantados	8%
				Pastos limpios	50%
	Libano	La Tigrera	1.700 a 1.900	Cultivos de café	16%
				Bosques fragmentados con pastos y cultivos	15%
				Bosques fragmentados con pastos y cultivos	30%
		La Marcada	1.600 a 1.700	Bosque denso alto de tierra firme	25%
				Pastos limpios	25%
				Pastos limpios	44%
Roncesvalles	El Diamante	2.192 a 2.448	Bosque denso alto de tierra firme	18%	
			Vegetación secundaria alta	11%	

	Chaparral	Luxemburgo	1.677 a 2.117	Bosque denso alto de tierra firme	38%
				Cultivos de café	34%
				Pastos limpios	2%
	Planadas	El Paraiso	2.117 a 2242	Bosque denso alto de tierra firme	45%
				Pastos limpios	26%
				Bosque de galería ripario	1%
San Fermín	2117 a 2136	Pastos limpios	47%		
		Bosque denso alto de tierra firme	2%		
Bosque de galería ripario	2%				
Antioquía	Carmen de Viboral	La Chapa	2.200 a 2.600 m	Bosque denso alto de tierra firme	46%
				Arbustal abierto mesófilo	17%
				Cultivos transitorios de flores	14%
La Unión	La Palmera	2.500 a 2.600 m	-	-	
Caldas	Pueblo Hondo	2.000 a 2.200 m	Vegetación secundaria alta	50%	
			Pastos limpios	30%	
	La Partida	2.000 a 2.300 m	Plantación forestal de coníferas	28%	
			Arbustal abierto mesófilo	18%	
			Bosque denso alto de tierra firme	17%	
Risaralda	Apia	Las Cabañas	1.900 a 2.200 m	Bosque denso alto de tierra firme	26%
				Vegetación secundaria alta	20%
Huila	Garzón	El Vergel	1.700 a 2.200 m	Pastos limpios	21%

				Bosque denso alto de tierra firme	20%
				Vegetación secundaria alta	18%
	Pitalito	El Pensil	1.600 a 1.800 m	Arbustal abierto mesófilo	29%
				Cultivos de café	24%
				Vegetación secundaria alta	22%
	San Agustín	El Carmen	1.600 a 1.800 m	Vegetación secundaria alta	74%
				Arbustal abierto mesófilo	13%
		La Mina	1.800 a 2.200 m	Pastos limpios	33%
				Bosque de galería ripario	30%
	Teruel	La Armenia	2.200 a 2.300 m	Vegetación secundaria alta	40%
				Pastos limpios	35%
				Arbustal abierto mesófilo	16%
Cundinamarca	Nilo	Buenos Aires	1.100 a 1.400 m	Bosque denso alto de tierra firme	35%
				Cultivos de café	22%
				Vegetación secundaria baja	20%





**Anexo 6.** Extensión (Km<sup>2</sup>) de las coberturas presentes en **A.** elevaciones entre 1200 – 2700 m; **B.** la distribución potencial de *A. flaviceps* y **C.** la distribución potencial de *L. conoveri*. Señalizados en gris están las coberturas predominantes en la distribución de cada especie.

<b>Cobertura y uso de la tierra</b>	<b>Extensión de análisis</b>	<b>A. flaviceps</b>	<b>L. conoveri</b>
1.1.1. Tejido urbano continuo	331.47	47.55	12.03
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	94.23	8.04	0.38
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	10.39	0.46	0.25
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0.20	0.00	0.04
1.2.4. Aeropuertos	7.85	0.68	
1.3.1. Zonas de extracción minera	10.59	0.21	
1.3.2. Zona de disposición de residuos	0.50		
1.4.1. Zonas verdes urbanas	3.82	0.38	
1.4.2. Instalaciones recreativas	29.33	6.55	3.25
2.1.1. Otros cultivos transitorios	9.21	6.53	1.29
2.1.2. Cereales	1.64		
2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	0.33	0.08	
2.1.4. Hortalizas	0.26		
2.1.5. Tubérculos	1.88		
2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	164.43	1.70	4.43
2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	3839.77	215.13	751.07
2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	11.43	0.09	0.02
2.2.4. Cultivos agroforestales	1.45		
2.2.5. Cultivos confinados	44.64	4.34	
2.3.1. Pastos limpios	8691.75	3008.74	1487.88
2.3.2. Pastos arbolados	47.21	9.19	0.95
2.3.3. Pastos enmalezados	2273.45	524.78	585.97
2.4.1. Mosaico de cultivos	48.23	5.54	70.00
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	4631.36	794.17	916.69
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	9835.83	1640.59	2625.14
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	5645.08	1466.14	1156.28
2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	1403.04	164.50	268.92
3.1.1. Bosque denso	21033.87	2511.48	2705.95
3.1.2. Bosque abierto	440.83	69.07	
3.1.3. Bosque fragmentado	2170.13	684.84	235.38
3.1.4. Bosque de galería y ripario	882.88	319.63	139.37
3.1.5. Plantación forestal	606.42	247.28	23.83
3.2.1. Herbazal	614.17	58.50	78.09
3.2.2. Arbustal	472.63	52.17	44.01
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	4030.77	1028.73	1022.26
3.3.1. Zonas arenosas naturales	9.51	6.51	0.63
3.3.2. Afloramientos rocosos	8.16	0.22	1.59
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	101.11	1.11	2.69
3.3.4. Zonas quemadas	10.95	3.79	4.58
4.1.1. Zonas Pantanosas	4.76		0.63
4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	2.03		
5.1.1. Ríos (50 m)	56.85	6.14	7.71
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0.81		
5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	55.08	0.13	
9.9. Nubes	321.72	41.59	427.21
<b>Total general</b>	<b>67962.04</b>	<b>12936.58</b>	<b>12578.52</b>