

DISTRIBUCION Y DIETA DE *Aulacorhynchus prasinus* Y *Aulacorhynchus haematopygus* EN  
EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Carlos Mauricio Trujillo Torres

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGÍA  
SAN JUAN DE PASTO

2013

DISTRIBUCION Y DIETA DE *Aulacorhynchus prasinus* Y *Aulacorhynchus haematopygus* EN  
EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Carlos Mauricio Trujillo Torres

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Biólogo

Asesorado por:

Ms.c Jhon Jairo Calderón Leyton

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGÍA  
SAN JUAN DE PASTO

2013

“Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo de grado son responsabilidad de su autor”  
Artículo 1° del acuerdo número 324 de octubre 11 de 1966. Consejo Directivo de la Universidad  
de Nariño

Nota de Aceptacion

---

---

---

---

Jhon Jairo Calderon

---

Asesor

Guillermo Castillo

---

Jurado

Ronald Fernandez

---

Jurado

## AGRADECIMIENTOS

A Leonor Santacruz, Moisés Trujillo, Inés Daza y Hernando Torres por haber dado la vida a mis padres Carlos E. Trujillo y Ana L. Torres, quienes son el recuerdo y el apoyo incondicional.

A la Universidad de Nariño, a sus docentes y trabajadores por generar espacios básicos para adquirir el conocimiento.

A mi reducida pero fantástica promoción.

Al Grupo de Investigación en Ecología Evolutiva y a sus integrantes por el apoyo durante los procesos investigativos a lo largo de la carrera y por los buenos momentos.

A Jhon Jairo Calderón por Introducirme en el fantástico mundo de las Aves.

A Guillermo Castillo, y Ronald Fernández por los aportes en el documento.

DEDICATORIA

A la Memoria de Carlos E. Trujillo, Carlos H. Torres y Juan Carlos Trujillo

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	15
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
MARCO TEÓRICO	19
Familia Ramphastidae	19
<i>Generalidades</i>	19
<i>Sistemática</i>	21
Genero <i>Aulacorhynchus</i>	22
<i>Aulacorhynchus prasinus (Gould) 1833</i>	22
<i>Aulacorhynchus haematopygus (Gould) 1835</i>	24
<i>Modificaciones del área de distribución</i>	27
<i>Factores que determinan la distribución de los organismos</i>	28
<i>Implicaciones de la dieta en la distribución geográfica</i>	29
MATERIALES Y MÉTODOS	31
Área de estudio	31
<i>Zona andina</i>	32
<i>Zona pacífica</i>	32
Obtención y ajuste de capas ambientales	33
Obtención de los Modelos de distribución de <i>A. prasinus</i> y <i>A. haematopygus</i> .	34
<i>Obtención de la información geográfica.</i>	34
<i>Modelos predictivos de distribución.</i>	34
<i>Evaluación del modelo</i>	34
<i>Verificación de distribución geográfica.</i>	35
<i>Ajuste de los modelos distribución geográfica.</i>	35
Descripción de la dieta de <i>Aulacorhynchus prasinus</i> y <i>Aulacorhynchus haematopygus</i> .	35
Modelos de distribución de los componentes de la dieta	36

<i>Obtención de la información geográfica</i>	36
<i>Modelos predictivos de distribución</i>	36
Análisis de solapamiento de los modelos de distribución.	36
RESULTADOS	37
Obtención de los Modelos de distribución de <i>A. prasinus</i> y <i>A. haematopygus</i> .	37
<i>Obtención de la información geográfica.</i>	37
<i>Modelos predictivos de distribución.</i>	37
<i>Verificación de distribución geográfica.</i>	41
<i>Ajuste de los modelos distribución geográfica.</i>	42
Descripción de la dieta de <i>Aulacorhynchus prasinus</i> y <i>Aulacorhynchus haematopygus</i> .	46
Modelos de distribución de los componentes de la dieta	48
<i>Obtención de la información geográfica</i>	48
<i>Modelos predictivos de distribución</i>	48
Análisis de solapamiento de los modelos de distribución.	55
<i>V. triphylum</i>	55
<i>H. macrocarpa</i>	56
<i>H. ferruginea</i>	57
<i>M. theaezans</i>	58
<i>M. bolivarii</i>	59
<i>A. erinacea</i>	60
DISCUSIÓN	61
CONCLUSIONES	64
SUGERENCIAS	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	70

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Distribución geográfica de la Familia Ramphastidae	19
Figura 2. Estructura interna pico Superficie- Foam	20
Figura 3. Estimación de la filogenia de Ramphastidae mediante secuencias de Cyt b Y rDNA 12 S bajo el criterio de máxima verosimilitud,	21
Figura 4. <i>Aulacorhynchus prasinus</i> Foto: Carlos Trujillo	22
Figura 5. Distribución geográfica de <i>Aulacorhynchus prasinus</i> . Fuente: InfoNatura. (2007)	23
Figura 6. <i>Aulacorhynchus haematopygus</i> Foto: Alejandro Mendoza S.	24
Figura 7. Distribución de <i>Aulacorhynchus haematopygus</i> . Fuente: InfoNatura (2007)	25
Figura 8. Tipos de distribución de las especies (31)	26
Figura 9. Mapa de Regiones biogeográficas de Colombia (Hernandez et. al)	31
Figura 10. Probabilidad de ocurrencia de la especie <i>A. prasinus</i> en el departamento de Nariño.	38
Figura 11. Probabilidad de ocurrencia de la especie <i>A. haematopygus</i> en el departamento de Nariño.	40
Figura 12. Probabilidad de ocurrencia del modelo de ajuste de la especie <i>A. prasinus</i> en el departamento de Nariño. A) mapa arrojado por maxent B) mapa ajustado con la extracción de probabilidades	43
Figura 13. A. Probabilidad de ocurrencia B. Ajuste de la probabilidad de ocurrencia de la especie <i>A. haematopygus</i> en el departamento de Nariño.	44
Figura 14. Distribucion de <i>A. prasinus</i> y <i>A. haematopygus</i> para el departamento de Nariño	46
Figura 15. Modelo de distribución para <i>Hesperomeles ferruginea</i>	49
Figura 16. Modelo de distribución para <i>Hieronyma macrocarpa</i>	50
Figura 17. Modelo de distribución para <i>Viburnum triphylum</i>	51
Figura 18. Modelo de distribución para <i>Miconia theaezans</i>	52
Figura 19. Modelo de distribución para <i>Aiphaes erinacea</i>	53
Figura 20. Modelo de distribución para <i>Matisia Bolivarii</i>	54
Figura 21. Modelo de distribución para <i>Eugenia anastomosans</i>	55
Figura 22. Solapamiento con <i>Viburnum triphylum</i>	56

Figura 23.	Solapamiento con <i>H. macrocarpa</i>	57
Figura 24.	Solapamiento con <i>H. ferruginea</i>	58
Figura 25.	Sobrelapamiento con <i>M. theaezans</i>	59
Figura 26.	Sobrelapamineto con <i>M. bolivarii</i>	60
Figura 27.	Solapamiento con <i>A. erinaceae</i>	60

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1	Capas ambientales de las variables bioclimáticas 33
Tabla 2	Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie <i>A. prasinus</i> . 39
Tabla 3	Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie <i>A. haematopygus</i> 41
Tabla 4	Puntos de muestreo de verificación de ocurrencia para las especies <i>A. prasinus</i> y <i>A. haematopygus</i> 42
Tabla 5	Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie <i>A. prasinus</i> .del modelo ajustado 44
Tabla 6	Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie <i>A. haematopygusa</i> partir del modelo ajustado 45
Tabla 7	Especies utilizadas como recurso por <i>A. prasinus</i> y <i>A. haematopygus</i> 47
Tabla 8	Valores promedio de AUC para el modelo de las especies de los componentes de la dieta de <i>A. prasinus</i> y <i>A. haematopygus</i> 48

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pag.
Anexo 1 Base de datos recolectada de la ocurrencia de <i>A. prasinus</i> y <i>A. haematopygus</i>	71
Anexo 2 Curvas ROC generadas por Maxent para las especies <i>A. prasinus</i> y <i>A. hametopygus</i> para el modelo de distribución	73
Anexo 3 Pruebas de Jackknife de variables bioclimáticas para los modelos de distribución.	75
Anexo 4 Base de datos de ocurrencia para Colombia de componentes de la dieta	77

## RESUMEN

Se estudió la distribución de las especies *Aulacorhynchus prasinus* y *Aulacorhynchus haematopygus* utilizando un modelo de Máxima entropía basado en puntos de ocurrencia y 19 variables bioclimáticas del departamento de Nariño, se realizaron monitoreos para verificar la presencia de las especies en ocho localidades, tres para *A. haematopygus* y cinco para *A. prasinus*, encontrando para la primera especie la ocurrencia en dos de las tres y para la segunda en tres de las cinco localidades, con lo cual se ajustó la distribución eliminando de los mapas finales la sobrepredicción hacia las zonas de no ocurrencia con lo cual fue posible determinar que *A. prasinus* presenta una distribución en la zona Andina, hacia el nororiente del departamento en la zona cafetera de Nariño, y que *A. haematopygus* centra su distribución hacia la zona pacifica en las localidades del piedemonte andino-pacífico.

Se determinaron los componentes de la dieta encontrando el uso de cinco especies pertenecientes a familias diferentes para *A. prasinus* y seis especies de diferente familia para *A. haematopygus*, de las cuales mediante modelos en Maxent se logró identificar que las especies ocurren dentro de los límites de ocurrencia de los recursos alimenticios siendo la dieta un componente limitante en la selección del espacio ocupado.

ABSTRACT

The distribution of *Aulacorhynchus prasinus* and *Aulacorhynchus haematopygus* was studied using a Maxent model based on presence only data and 19 bioclimatic shapes for Nariño department, the occurrence of the species was verified on eight localities, five for *A. prasinus* and three for *A. haematopygus*, Finding the first species on three of the five and the second on two of the three localities, thereby in the adjustment of the over prediction, *A. prasinus* the distribution was determinate to the Andean Zone and the distribution of *A. haematopygus* centers the distribution at localities of the Pacific zone

The diet components were determinate finding five species of different family for *A. prasinus* and six for *A. haematopygus*, a Maxent model of the diet indicate that the species occurred within the boundaries of occurrence of food resources and it's a limiting component in the selection of the space occupied.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la distribución geográfica de los organismos es un objetivo fundamental dentro de la ecología y biogeografía, permite obtener información sobre las relaciones existentes con el ambiente y como este influye el espacio geográfico ocupado (VanDerWal et al. 2009; Maestre 2006). La predicción de las áreas de distribución de las especies se puede realizar correlacionando datos de ocurrencia con variación climática o mediante correlaciones más complejas como características fisiológicas y condiciones ambientales. (VanDerWal et al. 2009) En los últimos años el modelamiento de la distribución de las especies se ha transformado en una técnica importante en Biología analítica, con aplicaciones dentro de la conservación, la ecología, evolución, epidemiología, manejo de especies invasoras y otros campos biológicos (3).

Cada especie de ave se encuentra ocupando un espacio geográfico con características climáticas determinadas, con tipos de hábitat o zonas vegetales particulares y que está limitado por factores ecológicos, barreras ecológicas y físicas (Newton 2004) Los tucanes son especies neotropicales que pertenecen a la familia Ramphastidae, son mayormente frugívoras, exhiben patrones abruptos de distribución geográfica o distribuciones geográficas restringidas (Navarro et al. 2001) presentando una variación en cuanto a sus patrones de plumaje, coloración y forma de sus picos (Puebla-Olivares et al. 2008), como es el caso del complejo *A. prasinus*, que presenta distribuciones fragmentadas desde el sur de México hasta el sur de Bolivia, generando la aparición de subespecies con variación en patrones de coloración de los plumajes y el pico (Navarro et al. 2001), o el caso de *Andigena laminirostris* que presenta una distribución restringida, registrándose ocurrencias únicamente en el Ecuador y sur occidente de Colombia.

Los tucanes "verdes" pertenecientes al género *Aulacorhynchus* están restringidos a los bosques húmedos tropicales, desde el sur de México hasta el sur de Bolivia, la diferenciación de las especies es compleja, muestra por una parte similitudes morfológicas, y por otra parte presenta variaciones en patrones de coloración y tamaño del pico (Navarro et al. 2001; Puebla-Olivares et al. 2008; Gilbert 2002), se ubican en siete especies politípicas (Remsen et al. 2012) distribuidas alopátricamente con remplazos en gradientes latitudinales y altitudinales, (Schwartz 1972) no hay claridad en sus relaciones ecológicas y taxonómicas debido a que los estudios en

estos campos se han visto afectados por la escasez de ejemplares capturados a través de todo su rango (Navarro et al. 2001; Puebla-Olivares et al. 2008).

En estudios previos realizados por el Grupo de Investigación en Ecología Evolutiva (Trujillo et. al 2011) sobre la distribución de *Aulacorhynchus prasinus* y *Aulacorhynchus haematopygus* se logró determinar que existe una distribución en su mayoría alopátrica con reemplazamientos altitudinales y algunas zonas de simpatría. Durante este estudio se realizaron ajustes a la distribución actual de las especies para el departamento de Nariño basándose en lo componentes bioclimáticos, monitoreo de ocurrencia y la dieta. Los patrones generados mediante Maxent y los ajustes tras los monitoreos corroboran una distribución alopátrica entre las dos especies, restringiendo a *A. prasinus* a localidades de la zona Andina y a *A. haematopygus* a zonas del piedemonte pacifico, distribución que podría estar influenciada por la acción de barreras geográficas como el cañón del rio Guáitara y sistemas montañosos de Chiles, Cumbal y Azufral, los componentes de la dieta evaluados indicaron que los organismos presentan un grado de generalismo en la utilización del recurso, además basándose en la distribución de los recursos es posible inferir que existen grados diferenciales en la incidencia de la dieta en la distribución actual de las dos especies y que permiten delimitar con mayor claridad la probabilidad de la ocurrencia de las especies.

## JUSTIFICACIÓN

La biogeografía elabora una regionalización del planeta, permitiendo ver patrones de distribución, ya sea de flora o de fauna, dentro de un ecosistema o región (Gentry 1982; Morrone 2000) o bien de un taxón particular (Zunino and Zullini 2003). Los modelos biogeográficos basados en variables climáticas permiten establecer límites de distribución de las especies, sin embargo, además de estas variables, es posible explorar factores bióticos y abióticos que pueden intervenir en la distribución de una especie. (Graham, Moritz, and Williams 2006; Monahan 2009; VanDerWal et al. 2009). La fidelidad al microhábitat, las estrategias de forrajeo, la competencia directa de un agresor y diferentes sucesos que ocurren en una escala evolutiva, influyen en estos patrones (Brooks 2008), por lo tanto, conocer aspectos de la historia Natural como la utilización de los recursos alimenticios, permite obtener información sobre la selección del espacio geográfico ocupado por las especies (Marin 2000).

Definir los factores que limitan las distribuciones actuales de las aves, depende de una adecuada medición de los rangos geográficos; para muchas especies los mapas de distribución se generan a partir de la información de localidades de ocurrencia que se han recolectado a través de los años, sin embargo, estos mapas están condicionados por la variabilidad de la intensidad de muestreo de ciertas regiones, mostrando así una aproximación fragmentada del uso del espacio geográfico (Newton 2004).

La distribución de una especie en el espacio geográfico depende de las condiciones climáticas del hábitat, de los recursos alimenticios, de la extensión geográfica y de la capacidad de dispersión de cada especie (Newton 2004), esta investigación determina la influencia de 19 variables climáticas y de la dieta en la selección del espacio geográfico utilizado y los factores que limitan la distribución de *A. prasinus*, que presenta una distribución amplia y fragmentada desde el sur de México hasta el sur de Bolivia y de *A. haematopygus*, con distribución reducida y continua.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Determinar de qué manera el clima y las dietas influyen en la distribución actual de *Aulacorhynchus prasinus* y *Aulacorhynchus haematopygus* en el departamento de Nariño

### Objetivos específicos

- Determinar las áreas actuales de distribución geográfica para *Aulacorhynchus prasinus* y *Aulacorhynchus haematopygus* en el departamento de Nariño.
- Describir y comparar las dietas de las dos especies.
- Determinar las áreas de distribución geográfica de las especies utilizadas como recurso alimenticio para el departamento de Nariño.
- Correlacionar los modelos de distribución de los recursos alimenticios con el modelo distribución de las especies.

## MARCO TEÓRICO

### Familia Ramphastidae

#### *Generalidades*

Los tucanes, pertenecientes al orden Piciformes y a la familia Ramphastidae, son un grupo de especies neotropicales mayormente frugívoras, que exhiben patrones abruptos de distribución geográfica o distribuciones geográficas restringidas (Navarro et al. 2001), se encuentran en bosques húmedos tropicales desde México hasta el norte y centro de Sur América o en tierras más frías en altitudes entre 2000 y 3000 m. (Figura 1) Se caracterizan por tener picos grandes, desarrollados y multicolores y aunque el pico hace que el ave luzca desproporcionada, en realidad es muy liviano, puesto que es casi hueco en su totalidad (Ridgley and Gwynne 1989). Generalmente presentan una variación en cuanto a sus patrones de plumaje, coloración y forma de sus picos, relacionada generalmente con climas geográficas o específica de áreas restringidas(Puebla-Olivares et al. 2008).



Figura. 1 Distribución geográfica de la Familia Ramphastidae. Fuente:

<http://www.nashvillezoo.org/piciformes/ramphastidae.htm> 03/12/2012 11:55a.m

Los tucanes se caracterizan, por un pico grande y aserrado, plumajes brillantes y coloridos, patas resistentes que le permiten permanecer perchados en los arboles durante tiempos prolongados, lengua muy larga (llega a medir hasta 14 cm), angosta, aplanada y termina en punta,

alas pequeñas, cortas y redondeadas y ojos rodeados por piel de colores vivos.(Ridgley and Gwynne 1989)

Su pico característico grande y liviano, gracias a la presencia de cámaras vacías, es una herramienta para tomar frutos que se encuentran en las puntas de las ramas muy delgadas. Se ha descubierto recientemente que su pico es utilizado para regular la temperatura corporal, regulando el flujo sanguíneo de los numerosos vasos del pico, el cual está formado por queratina, que forma una estructura parecida a la de una esponja, lo que lo hace asombrosamente resistente a los golpes, pero a la vez muy liviano (Figura 2).(Yasuaki Seki, Bodde, and Meyers 2010; Yasuaki Seki et al. 2006; Y Seki, Schneider, and Meyers 2005)

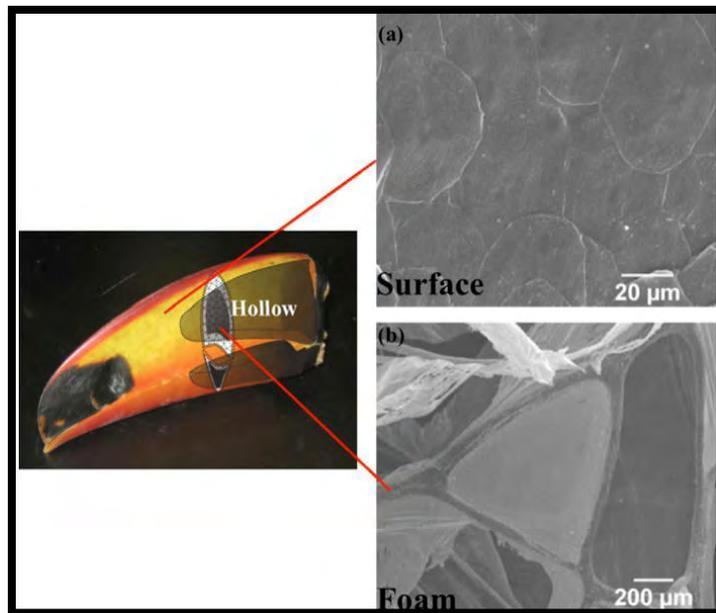


Figura. 2 Estructura interna pico Superficie- Noam

Se alimentan de frutos, insectos y otras presas como pequeñas lagartijas y huevos de otras aves. Son arbóreos, suelen posarse sobre las ramas en lugar de trepar por ellas, y anidan en agujeros de árboles abandonados por los pájaros carpinteros (Ridgley and Gwynne 1989).

La mayoría de los tucanes emiten un sonido monótono o producen un gorjeo muy primitivo. Hacen sus nidos en las cavidades de los árboles y ponen de dos a cuatro huevos de color blanco y el periodo de incubación es de 43 a 46 días (Hilty and Brown 1986). Los tucanes

jóvenes tienen el pico más corto que los adultos pero en el plumaje hay pocas diferencias por edad o por sexo.

En general son aves gregarias; vistos por lo general en bandadas pequeñas, especialmente en árboles con frutos; los tucanes del género *Pteroglossus* se refugian en agujeros de árboles para pernoctar en guardias comunales.

### Sistemática

La familia Ramphastidae es un clado monofilético (Moyle 2004; Nahum et al. 2003) y tiene al género *Ramphastos* como grupo basal de todos los géneros de tucanes (Barker and Lanyon 2000; Moyle 2004); hace parte del orden Piciformes y posee un total de cinco géneros que incluye 32 especies (Remsen et al. 2012). (Figura 3)

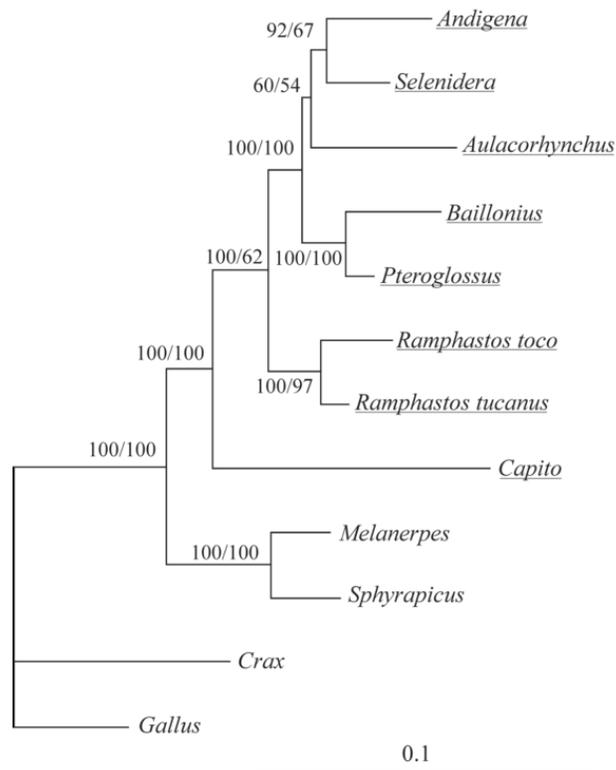


Figura. 3 Estimación de la filogenia de Ramphastidae mediante secuencias de Cyt b Y rDNA 12 S bajo el criterio de máxima verosimilitud,

Genero *Aulacorhynchus*

*Aulacorhynchus* está casi completamente restringido a los bosques húmedos tropicales, desde el sur de México hasta el sur de Bolivia, presentan pequeñas variaciones en coloraciones y tamaños (4,5), y están ubicados en siete especies politípicas(6).

*Aulacorhynchus prasinus* (Gould) 1833

También denominado tucán esmeralda o Paletón Mide 30 - 37 cm; el macho pesa 124 - 239 g; la hembra pesa 110 - 205 g. su plumaje es verde con pico negro y amarillo, algunas veces con algo de color castaño en la base; línea basal del pico grande y de color blanco a dorado; la punta de la cola color castaño. El macho tiene una corona de color bronce - verde, garganta blanca, la piel alrededor de la órbita es de color gris oscuro - café, línea basal del pico de color amarillo - blanco. La hembra luce como el macho, pero con el pico más corto (Short and Horne 2002)(Figura 4)



Figura. 4 *Aulacorhynchus prasinus* Foto: Carlos Trujillo

Su alimentación es mixta conformada por frutos y algunos artrópodos (Hilty and Brown 1986). Generalmente el forrajeo en el árbol dura entre 2 y 8 minutos, se han registrado muy pocos casos hasta de 4 horas. Consumen en promedio 26g de fruta por visita y la digestión dura de 24 a 70 minutos. Se introducen a escondidas entre los árboles y aumentan el tamaño de la entrada para

llegar al nido y lo que este contiene. Usualmente solitarios cuando forrajean, pero algunas veces en grupos, ocasionalmente bastante grandes (Short and Horne 2002)

- *Reproducción*

Hacen sus nidos de 2 a 27 m de altura, a menudo en borde de bosque o en árboles que se encuentran en pastizales. Los nidos presentan una entrada de forma ovalada, más larga que ancha, de hasta 57cm de profundidad; pueden excavar en madera muy podrida o usurpan nidos de carpinteros; la mayoría de la excavación la realiza la hembra y alguna parte de este es hecha durante el cortejo; el nido es a menudo reutilizado durante muchos años (Short and Horne 2002)

La época de reproducción es de marzo a julio o un poco más tarde en Centroamérica, en ocasiones realizan dos nidadas. Ponen de uno a cinco huevos y el periodo de incubación es de aproximadamente de 16 días (Short and Horne 2002)

- *Distribución*

Esta especie está distribuida desde México, a través de América central hasta Panamá, y es encontrada en los Andes Colombianos, Venezolanos, Ecuatorianos y Peruanos En el departamento de Nariño reportan su presencia en la región Alto Andina(Calderón-leytón et al. 2011)(Figura 5)

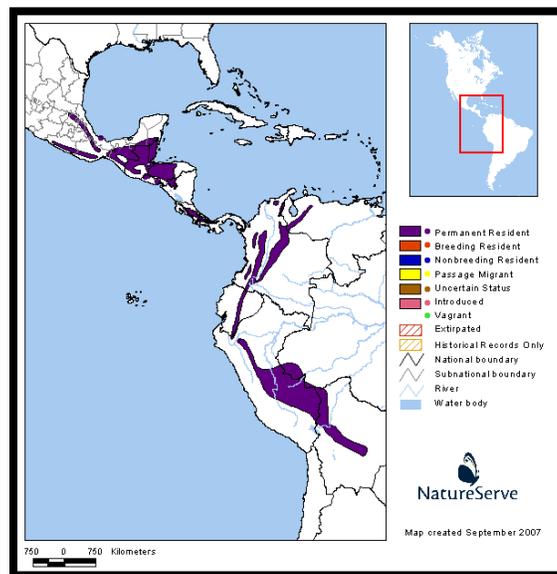


Figura. 5 Distribución geográfica de *Aulacorhynchus prasinus*. Fuente: InfoNatura. (2007)

*Aulacorhynchus haematopygus* (Gould) 1835

El Tucancito rabirrojo o Gualpuro, Mide alrededor de 40 a 45 cm, pesa 200 - 232 g. Es un tucán verde con la parte trasera roja; el pico es café - rojizo y negro, aplanado en la base del culmen, con surcos a los lados, con una línea blanca basal se hace más ancha ventralmente y más profunda en la base de la mandíbula. El macho presenta áreas azules por encima y por debajo del ojo y a los lados del pecho, la garganta es verde, la piel que rodea la órbita es de color naranja-café, se diferencia de la hembra por el tamaño, siendo la órbita más pequeña en la hembra (Figura 6)(Short and Horne 2002)



Figura. 6 *Aulacorhynchus haematopygus* Foto: Alejandro Mendoza S.

Presenta una dieta mixta conformada principalmente por frutos, de *Cecropia*, plantas de la familia Lauraceae y nueces de palmas; Probablemente también algunos insectos y huevos de aves (Short and Horne 2002). Generalmente forrajean solos, en parejas o en grupos pequeños; buscan su alimento entre el sotobosque y el dosel, obtienen agua depositada en epifitas(Short and Horne 2002).

- *Reproducción*

En la mayoría de los casos hacen su nido en los huecos abandonados por pájaros carpinteros. La incubación dura 16-17 días y es llevada a cabo por la hembra; sus épocas de reproducción están entre enero y mayo e incluso en noviembre en Ecuador y el sur de Colombia.

En cautiverio se reportan alrededor de cuatro o más huevos en cada postura. Los polluelos se desarrollan lentamente y el vuelo solo llega hasta las siete semanas (Short and Horne 2002).

- *Distribución*

El Gualpuro se distribuye en el norte de Sudamérica. Se encuentra en Colombia y Ecuador. Adicionalmente se lo ha reportado en la Sierra de Perijá en Venezuela, habita las selvas húmedas en las montañas. Es posible verlo en los márgenes de la selva. Se le documenta de los 300 a 2200 metros de elevación. Reportan su presencia en las regiones del piedemonte Andino y Pacifica(Calderón-leytón et al. 2011). (Figura 7)

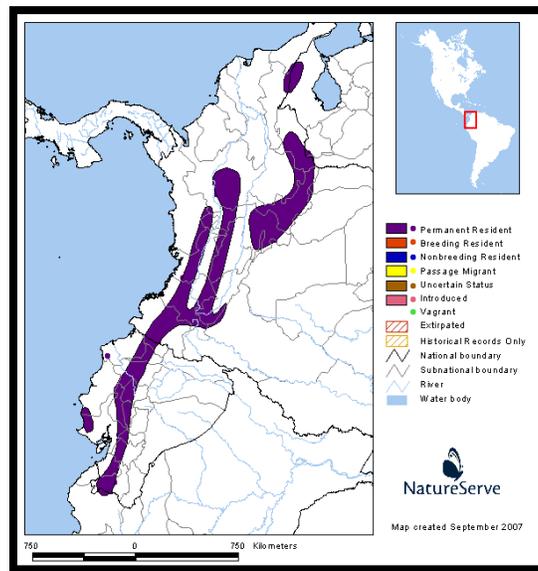


Figura. 7 Distribución de *Aulacorhynchus haematopygus*. Fuente: InfoNatura (2007)

### *Área de distribución*

La etapa inicial de toda investigación biogeográfica consiste en el análisis y la transcripción de un mapa de las áreas de distribución de las especies, de ahí la importancia del concepto de área de distribución con el fin de contribuir a fundamentar desde el punto de vista teórico cualquier estudio o análisis biogeográfico (Zunino and Zullini 2003).

Se puede considerar el área de distribución de una especie como aquella fracción del espacio geográfico donde tal especie está presente e interactúa de manera no efímera con el ecosistema(Zunino and Zullini 2003; Espinoza et al. 2002). El área de distribución de una especie en una expresión completa de su ecología y la historia evolutiva (Morrone 2000)determinada por

diversos factores que operan en diferentes intensidades y diferentes escalas (Soberon and Petron 2005).

El área de distribución de una especie o taxón individual puede caracterizarse en términos de su tamaño, ubicación geográfica y continuidad, entre otros atributos. Cuando se intenta describir el área de distribución de una especie, en general solo se aceptan dos alternativas: las áreas son simpátricas o son alopátricas. La alopatría supone una disyunción total entre las dos áreas de distribución, en cambio la simpatría implica un solapamiento entre las áreas de distribución, pero este solapamiento muestra una gama continua de variación. Se distinguen tres tipos de distribución simpátrica, la homopatría que consiste en un solapamiento total de un par de áreas, la endopatría, cuando la relación entre dos áreas es tal que una de ellas es subconjunto de la otra y la alelopatría, donde dos áreas son diferentes y muestran intersección no vacía (Espinoza et al. 2002)(Figura 8). Así, el área de distribución de una especie es el área habitada por la misma. Operacionalmente se la reconoce en el mapa como la superficie que encierra el conjunto de las localidades donde la especie ha sido colectada o registrada. (Espinoza et al. 2002)

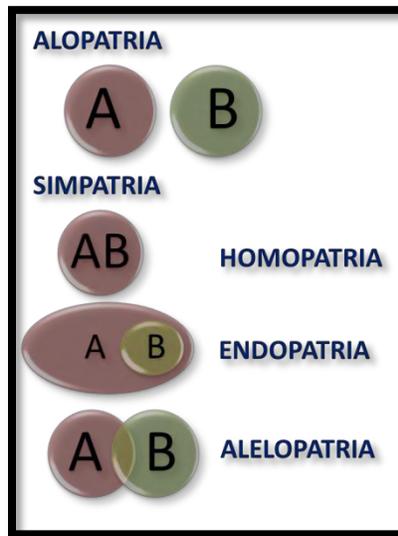


Figura. 8 tipos de distribución de las especies (31)

Una consecuencia de gran alcance del concepto de área de distribución involucra los aspectos teóricos de la biogeografía histórica. Si la especie es lo que confiere realidad de “área de distribución” al espacio que ocupa (en virtud de las interacciones que entre ambas entidades se

establecen, como partes de un sistema integrado), entonces el área de distribución y su ocupante comparten un destino común. Más precisamente, el área de distribución, al igual que la especie, tiene propiedades ontológicas: nace (con el nacimiento del ocupante), se modifica a través del tiempo y desaparece al desaparecer su ocupante(Zunino and Zullini 2003).

#### *Modificaciones del área de distribución*

El área de distribución de una especie puede ampliarse, reducirse, desplazarse, fragmentarse y sufrir otras modificaciones antes de desaparecer con la extinción de su ocupante. En el pasado, algunos autores indicaron que la evolución del área de distribución respondería a un proceso cíclico comparable al ciclo biológico del individuo; es decir, las áreas pasarían por la etapa de juventud, madurez y, finalmente, envejecimiento(Zunino and Zullini 2003). La más simple modificación que puede afectar un área de distribución es la expansión seguida de contracción. Si al final del proceso el área ocupada por la especie ya no coincide con el territorio original, entonces se habla de desplazamiento. Los episodios de expansión y contracción de las áreas pueden complicarse en varias formas y llevar a la formación de unidades aisladas, en presencia o no de barreras(Zunino and Zullini 2003).

Otra clase de desplazamiento ocurre cuando una especie viene ocupando territorios diferentes, sin que ello implique expansiones ni reducciones sensibles. En contados casos se trata de movimientos “organizados”. Es más frecuente que se trate del efecto final de un sin número de movimientos, en buena parte casuales de grupos familiares o de individuos: los individuos que avancen en la dirección “correcta” , o sea, hacia los sitios más favorables, sobreviven (Zunino and Zullini 2003).

Las vicisitudes que sufren las áreas de distribución de las diferentes especies son los acontecimientos que en última instancia determinan la presencia, ausencia y la abundancia de una biota; en una palabra, su estructura. Efectivamente el paisaje biológico que nos rodea resulta de una historia de áreas de distribución(Zunino and Zullini 2003).

Las especies comunes, por ejemplo, dominan sobre todas las demás por el número de sus efectivos o por la biomasa; tienen un interés biogeográfico notable y sobre todo ecológico. Sin embargo, hay motivos para considerar que las especies raras, aunque sean muy poco relevantes por su número de efectivos y biomasa, tienen un papel esencial en los equilibrios naturales(Peterson 2001).

Es muy posible que la existencia de unas pocas formas dominantes se deba a ciertas ventajas iniciales de algunos taxones que, con el paso del tiempo, habrían mejorado sus propias características morfológico-funcionales de acuerdo con un proceso de tipo autocatalítico. Efectivamente, las especies que amplían su área de distribución y, por lo tanto, también sus oportunidades evolutivas, son siempre las dominantes: en términos generales, y a pesar de las excepciones, podemos considerar que los organismos se difunden en el espacio en función de adquirir ventajas, no para escapar a situaciones desfavorables (Peterson 2001).

Los grupos dominantes no están destinados a quedar como tales para siempre. Tarde o temprano, el medio físico y/o biológico sufre un cambio, y lo que en un momento dado había sido un factor de ventaja se convierte en algo negativo. Así, ocurre que algunos grupos importantes y muy difundidos desaparecen o se reducen

*Factores que determinan la distribución de los organismos*

Los organismos tienden a ampliar su área, ocupando las zonas que le sean ecológicamente adecuadas. En esta ampliación del área geográfica juegan un papel de importancia, dos procesos sucesivos: la dispersión y la migración, es decir el desplazamiento del individuo o de su descendencia a determinada distancia del punto de origen y su subsiguiente establecimiento en la nueva localidad (Espinoza et al. 2002)

La distribución potencial de cualquier especie dependerá de: 1) las condiciones de clima, hábitat y alimento que las especies requieren; 2) la extensión geográfica de las condiciones idóneas para la presencia de la especie; y 3) el área de origen y poder de dispersión de las especies. Los actuales rangos de muchas especies son probablemente más pequeños que sus rangos potenciales, los cuales incluyen todos aquellos lugares en los que ellos podrían vivir. Algunas especies están aún restringidas a las islas o regiones donde ellas evolucionaron, mientras otras han migrado a otras regiones o islas lejos de sus hogares originales. En adición, muchas especies han sido eliminadas por acción humana de algunas áreas que además imposibilitan la expansión o recolonización limitando la dinámica de distribución (Newton 2004).

El ritmo de ampliación del área y su total extensión dependerán de factores diversos, unos intrínsecos y otros extrínsecos que pueden ser favorables o adversos (Newton 2004; Morrone 2005; Galeano 1992)

Cuatro clases de factores determinan las áreas donde una especie puede encontrarse de acuerdo con (Soberon and Peterson 2005)

Condiciones abióticas, incluyendo aspectos del clima, ambiente físico, condiciones edáficas, etc., que imponen límites fisiológicos en las habilidades de las especies a persistir en un área.

Factores bióticos, que incluyen el set de interacciones con otras especies, lo que modifica la habilidad de las especies de mantener las poblaciones. Estas interacciones pueden ser positivas o negativas, estas influyen notablemente en las distribuciones.

Las regiones que pueden ser ocupadas por una especie luego de un evento de dispersión desde el área original. Este factor es extremadamente importante para distinguir la distribución actual de la potencial, basándose en la configuración geográfica de la zona y las capacidades de dispersión de las especies.

La capacidad de evolución de las poblaciones de especies y su capacidad de adaptarse a nuevas condiciones. Este factor, es una consideración adicional que delimita la posibilidad de distribución de las especies

Estos factores interactúan dinámicamente con diferentes fuerzas a diferentes escalas para producir los que se denomina la distribución geográfica de las especies, de esta manera, el entendimiento de factores que limitan las distribuciones actuales de las aves, dependerá en gran medida de los rangos geográficos(Newton 2004).

#### *Implicaciones de la dieta en la distribución geográfica*

Las dietas y las estrategias de forrajeo son aspectos importantes en la ecología y distribución de un ave, brindan información en cuanto la utilización de los recursos, los cuales inciden en la segregación y selección de hábitat, convirtiéndose en un aspecto importante para la biología de las especies.(Remsen and Robinson 1990)

Las técnicas de forrajeo se ven influenciadas por variables que inciden directamente en la maniobra a utilizar como: tipo de alimento buscado, naturaleza del sustrato y la influencia de la morfología, por lo cual entre más tipos de alimentos utilice determinada especie más amplia es la estrategia de forrajeo(Barbosa, Barluenga, and Moreno 2001).

En especies cercanamente emparentadas, se ordenan cuando compiten por recursos limitados, beneficiándose de sus similitudes ecológicas, dicho ordenamiento se observa en: variación en las técnicas de forrajeo, sustratos utilizados, diferencias morfológicas, tiempo

empleado en la búsqueda de los alimentos, distribución diferencial en el uso del follaje y distribución geográfica diferencial.(Barbosa, Barluenga, and Moreno 2001)

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El departamento de Nariño se encuentra localizado al suroccidente de la República de Colombia, (Figura 9). Su territorio se distribuye entre los 00°31'08'' y los 02°41'08'' de latitud norte, y los 76°51'19'' y 79°01'34'' de longitud oeste. Limita al norte con el departamento del Cauca, al sur con la República de Ecuador, al oriente con los departamentos de Putumayo y Cauca, y al occidente con el océano Pacífico. (Delgado A et al. 2007)

Ecológicamente hace parte de la franja del Chocó Biogeográfico (0-1000m) en el lado occidental, el piedemonte costero del Pacífico (1000-2500 m.s.n.m.), los Andes del norte (2500-4700 m.s.n.m.) y las estribaciones superiores de la Amazonia (300-2800 m.s.n.m.) hacia el lado oriental. Esta confluencia de características hace que el departamento posea una gran riqueza biológica representada en diferentes ecosistemas (zona costera, piedemonte pacífico y amazónico, alta y media montaña, bosques secos, humedales y páramos, entre otros). (Delgado A et al. 2007)

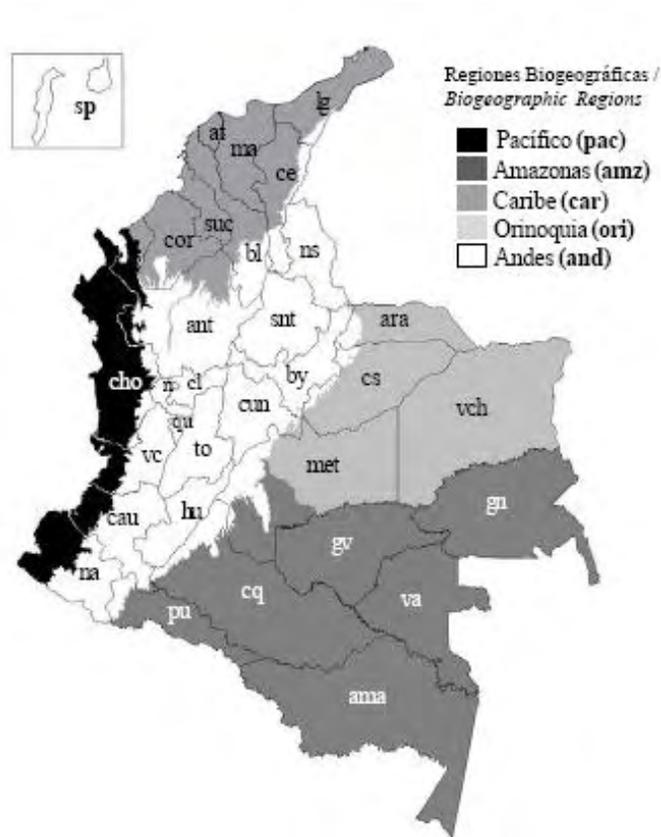


Figura. 9. Mapa de Regiones biogeográficas de Colombia (Hernández et. al)

### *Zona andina*

Presenta una variedad climática y bioclimática significativa, relacionada con el tipo de relieve; se caracteriza por un régimen de precipitación bimodal con dos períodos lluviosos y dos períodos secos durante el año, condicionado por el paso de la Zona de convergencia intertropical. Se encuentran diferentes comportamientos climáticos en áreas de páramo, altiplanos, valles secos, cañones y vertientes andinas: en las zonas de *páramo* se observan temperaturas entre 0°C y 6°C y precipitación total entre los 1.000 mm (páramos de Galeras, Paja Blanca, Las Ovejas) y 1.500 mm (Azufra); en los *altiplanos* de Túquerres-Cumbal, Ipiales y Pasto, ubicados entre los 2.400 y 3.000 msnm, la temperatura media es de 12°C aprox. y la precipitación total fluctúa entre 800 y 1.200 mm; por su parte, en *la fosa del Patía* o enclave subxerofítico del Patía, la temperatura media excede los 24°C y el total anual de lluvias es inferior a 1.000 mm; finalmente las *vertientes templadas de las cuencas medias de los ríos Mayo, Juanambú y Guáitara*, hacen parte de un piso térmico templado con temperaturas entre los 16° y 24°C y una precipitación total anual entre los 1.000 y 1.800 mm. Se destacan además los pisos nivales de los volcanes Chiles y Cumbal, los cuales alcanzan alturas de 4.748 y 4.764 msnm respectivamente.(Delgado A et al. 2007)

### *Zona pacífica*

El fenómeno climático que regula esta zona del país es ascenso de las masas de aire cargadas de humedad, provenientes del océano Pacífico, que chocan con la cordillera Occidental y generan una zona altamente húmeda y lluviosa en el piedemonte, vertiente occidental de la cordillera. En esta zona, a su vez, podemos identificar dos zonas climáticas: *la llanura pacífica*, que hace parte del piso térmico cálido húmedo y cálido per húmedo, con temperaturas mayores a 24°C, una humedad relativa que supera el 80% y un régimen lluvioso que oscila entre los 3.000 y 5.000 mm/año; y el *piedemonte pacífico*, la cual parte del piso térmico cálido superhúmedo y se caracteriza por su alta pluviosidad con precipitaciones entre los 4.000 y 6.000 mm/año y temperaturas entre los 18 y 24°C. Se destaca la existencia de un núcleo de alta precipitación entre los municipios Junín y Barbacoas, donde puede llover hasta 9.000 mm al año, convirtiéndose en una de las zonas más lluviosas del Pacífico colombiano, junto con otros núcleos en el norte del Cauca y el centro del Chocó.(Delgado A et al. 2007)

Obtención y ajuste de capas ambientales

Se obtuvieron capas ambientales de 19 variables climáticas en World Clim las cuales se generaron a partir del promedio mensual de datos climáticos de estaciones climatológicas en una resolución de 30 arc-segundo (1Km<sup>2</sup>), las 19 variables derivan de la precipitación total mensual y de la temperatura promedio mensual, mínima y máxima. Tabla 1

Tabla 1 capas ambientales de las variables bioclimáticas

BIO 1	Temperatura promedio anual
BIO 2	Rango medio Diurno (temp Max- temp min; promedio mensual)
BIO 3	Isotermalidad (BIO1/BIO7)
BIO 4	Estacionalidad en temperatura
BIO 5	Temperatura máxima del periodo más caliente
BIO 6	Temperatura mínima del periodo más frio
BIO 7	Rango anual de temperatura (BIO5-BIO6)
BIO 8	Temperatura media en el trimestre más lluvioso
BIO 9	Temperatura promedio en el trimestre más seco
BIO 10	Temperatura promedio en el trimestre más caluroso
BIO 11	Temperatura promedio en el trimestre más frio
BIO 12	Precipitación anual
BIO 13	Precipitación en el periodo más lluvioso
BIO 14	Precipitación en el periodo más seco
BIO 15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación)
BIO 16	Precipitación en el trimestre más lluvioso
BIO 17	Precipitación en el trimestre más seco
BIO 18	Precipitación en el trimestre más caluroso
BIO 19	Precipitación en el trimestre más frio

Las variables bioclimáticas fueron realizadas teniendo en cuenta la base de datos compilada por la Red Global de Climatología Histórica (GHCN), la Organización de Agricultura y Alimentos de las Naciones Unidas (FAO), Organización Meteorológica Mundial (WMO), el

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), R-HYdronet, y bases de datos de Australia, Nueva Zelanda, países Europeos, Bolivia entre otros; la base de datos de elevación se obtuvo a partir de The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM).

Con el fin de que las capas ambientales tengan la misma extensión del área de estudio (Departamento de Nariño), se utilizó ArcGis 10; las capas ambientales de las 19 variables fueron incorporadas a ArcMap y se delimitaron las variables para el departamento de Nariño, utilizando el sistema de coordenadas WGS 1984.

Obtención de los Modelos de distribución de *A. prasinus* y *A. haematopygus*.

*Obtención de la información geográfica.*

Se obtuvieron datos georeferenciados de la ocurrencia de las dos especies en el departamento de Nariño de la base de datos compilada por la Asociación GAICA y el grupo de Investigación en Ecología Evolutiva, el Museo de Historia Natural PSO-CZ 041 de la Universidad de Nariño, el Sistema Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF), Xeno-Canto, y el Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB).

*Modelos predictivos de distribución.*

Para la generación de los modelos predictivos de la distribución, se utilizó el software MaxEnt v3.3.3k, estableciendo 15 réplicas, un random test porcentaje de 25 un número máximo de interacciones de 5000 y una regularización de 1.

*Evaluación del modelo*

Con el fin de determinar si los modelos producidos por los algoritmos se desempeñaron mejor que un modelo aleatorio, se utilizó un análisis de la característica del funcionamiento del receptor (ROC), el cual caracteriza el rendimiento de un modelo en todos los posibles umbrales en un único número, el área bajo la curva (AUC).

Las curvas ROC se obtienen mediante la representación de la sensibilidad (la tasa de datos positivos clasificados positivos), en el eje Y y 1 – especificidad (los datos negativos clasificados negativos) de todos los umbrales posibles y poseen una interpretación intuitiva en donde las instancias aleatorias negativas y positivas están correctamente asignadas por el clasificador.

Cuando existen datos de solo ocurrencia, como fue el caso en el presente estudio, las curvas ROC parecerían ser inaplicables debido a la ausencia de datos de no ocurrencia que impedirían que se mida la especificidad, sin embargo se puede evitar este problema considerando la distinción entre presencia y aleatoriedad, es decir por cada pixel del área de estudio se define

una instancia negativa Xrandom y por cada pixel que está incluido en la verdadera distribución geográfica del organismo se define una instancia positiva Xpresencia, lo cual permite que se desarrollen cálculos estadísticos para ROC.

Los valores máximos de AUC en las curvas ROC con datos únicamente de ocurrencia es 1, y la significancia estadística es mayor entre más cercano este a uno, y supere los valores de aleatoriedad que se establece como 0,5.

*Verificación de distribución geográfica.*

A partir del modelo generado por Maxent se seleccionaron localidades con el fin de verificar la ocurrencia de las especies, se realizaron monitoreos mediante búsqueda intensiva de las dos especies para observación directa y grabación de vocalizaciones se verifico la presencia de *A. prasinus* en las localidades de Aponte, Taminango, Daza, Paramo de Ovejas, Paja Blanca y Túquerres y de *A. haematopygus* en Reserva Natural El Bosque (Ricaurte), Rio Ñambi (Barbacoas) y Monopamba.

*Ajuste de los modelos distribución geográfica.*

Con los modelos obtenidos previamente, y las localidades donde se realizó la verificación de la ocurrencia de las especies, se generó una nueva base de datos de las localidades georeferenciadas con ocurrencia de las especies, a partir de esta se modelo la distribución incorporando nuevas coordenadas y eliminando mediante Photoshop las localidades donde el modelo predijo la ocurrencia y que mediante las salidas de campo fue posible determinar la ausencia de la especie.

*Descripción de la dieta de *Aulacorhynchus prasinus* y *Aulacorhynchus haematopygus*.*

Se establecieron localidades de muestreo y se realizó un monitoreo mediante una búsqueda intensiva de las dos especies sin delimitación de parcelas de muestreo y el establecimiento de puntos fijos donde previamente se había observado a la especie, cada localidad fue muestreada en lapsos de 3 a 5 días efectivos. La búsqueda intensiva se realizó de 6:00 a 10:00 de la mañana y de 3:00 a 6:00 de la tarde, mientras que los puntos fijos fueron monitoreados en lapsos de 30 a 60 minuto en las localidades donde se reportó la ocurrencia de las especies, se determinó mediante el uso de mediante binoculares Bushnell 10 X 42 y un telescopio las especies utilizadas como recurso alimenticio por parte de las especies de estudio.

Los registros realizados fueron complementados mediante entrevistas a los guías y pobladores locales, obteniendo los nombres comunes y algunas muestras para su posterior identificación mediante el uso de guías como Plantas con flores de La Planada: guía ilustrada de familias y géneros de Mendoza & Ramírez 2000, Árboles y arbustos de la parcela permanente de 25Ha de la planada (Gil & Vallejo), Reserva Nambi Flores y Frutos: guía para principiantes (Betancur y Fernández) disponibles en línea en <http://www.fieldmuseum.org>.

#### Modelos de distribución de los componentes de la dieta

##### *Obtención de la información geográfica*

Se obtuvieron datos georeferenciados de la ocurrencia de las especies utilizadas como recurso alimenticio para Colombia del Sistema Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF) y del Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB).

##### *Modelos predictivos de distribución*

Para la generación de los modelos predictivos de la distribución, se utilizó el software MaxEnt v3.3.3k, estableciendo 15 réplicas, un random test porcentaje de 25 un número máximo de interacciones de 5000 y una regularización de 1.

En este caso se utilizó como capas ambientales las variables bioclimáticas para Colombia.

##### Análisis de solapamiento de los modelos de distribución.

Una vez realizados los modelos de distribución de las especie de aves y de componentes de la dieta se utilizaran los mapas y mediante Diva Gis se determinaron las localidades donde existía ocurrencia simultanea de las especies de estudio y sus recursos alimenticios.

## RESULTADOS

Obtención de los Modelos de distribución de *A. prasinus* y *A. haematopygus*.

### *Obtención de la información geográfica.*

Se obtuvieron un total de 36 registros de ocurrencia de las especies, 25 para *A. prasinus* y 11 para *A. haematopygus* (Anexo 1).

### *Modelos predictivos de distribución.*

Los valores promedio del AUC de las curvas ROC para la especies *A. prasinus* y *A. haematopygus* son 0.951 y 0.876 respectivamente, indicando que estadísticamente las predicciones realizadas en las 15 réplicas poseen un alto valor de confiabilidad ya que se acercan a 1 valor máximo de AUC para modelos de distribución basados en datos de solo presencia. (Anexo 2.1 y 2.2)

De las 15 réplicas realizadas para las dos especies se seleccionó el modelo 6 para *A. prasinus* y 5 para *A. haematopygus* basados en los Valores más altos de AUC 0.986 y 0.954 respectivamente (Anexo 2.1 y 2.2), con el fin de visualizar en un mapa del departamento de Nariño la probabilidad de ocurrencia de las especies y las variables bioclimáticas que influyen en el modelo.

Dentro de los mapas generados por Maxent se pudo determinar que la probabilidad de ocurrencia de *A. prasinus* es mayor en la región alto Andina concentrándose en los sectores del nororiente del departamento en los municipios pertenecientes en la zona cafetera, que incluyen municipios de San Pablo, Colón, La Cruz, San Lorenzo y Buesaco, adicionalmente se encontró una probabilidad menor en municipios como Pasto, Túquerres, Los Andes, Providencia. (Figura 10)

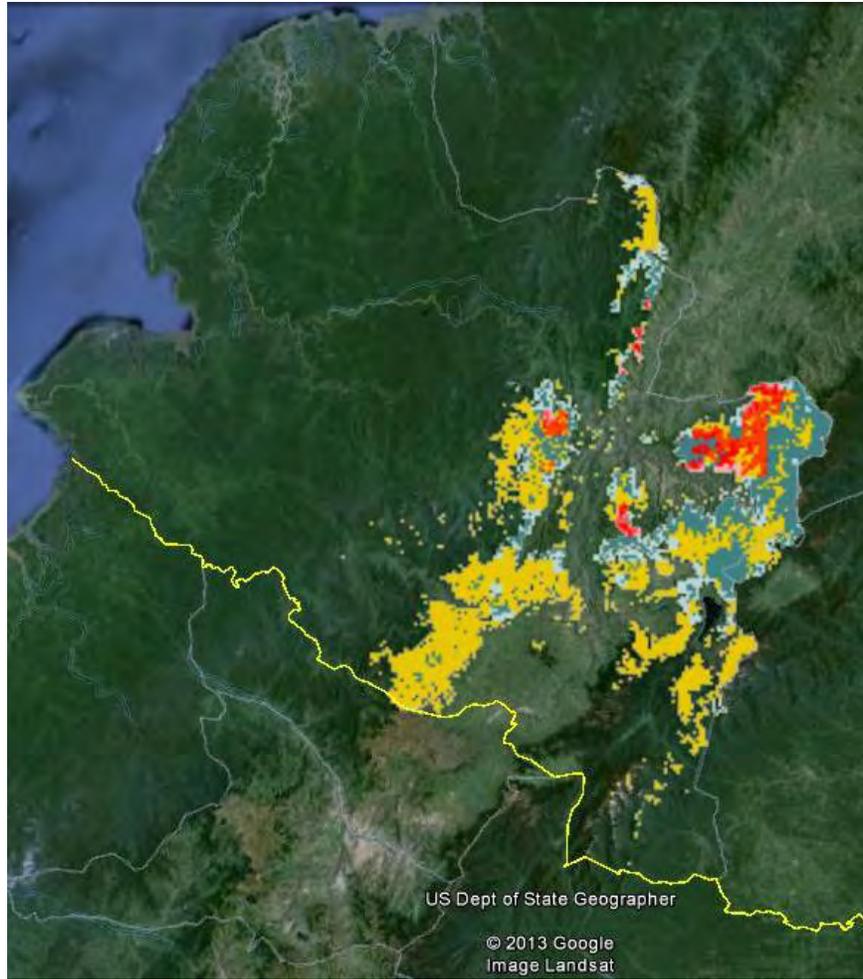


Figura. 10 Probabilidad de ocurrencia de la especie *A. prasinus* en el departamento de Nariño.

Las variables que más influyeron en la generación de este modelo fueron la temperatura media en el trimestre más lluvioso (Bio 8) con una contribución del 32.6% Temperatura máxima del periodo más caliente (Bio 5) Precipitación en el trimestre más lluvioso (Bio 16) con el 14.12% y el 12.8% respectivamente Tabla 2, tras la prueba de Jackknife realizada por Maxent, la ganancia de estas tres variables es significativa, lo que indica que son variables idóneas en el modelo predictivo realizado. (Anexo 3.1)

Tabla 2 Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie *A. prasinus*.

Variable		% contribución
bio8	Temperatura media en el trimestre más lluvioso	32.6
bio5	Temperatura máxima del periodo más caliente	14.1
bio16	Precipitación en el trimestre más lluvioso	12.8
bio12	Precipitación anual	8
bio15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación)	5.9
bio19	precipitación en el trimestre más frio	4.8
bio13	precipitación en el periodo más lluvioso	4.4
bio3	Isotermalidad (BIO1/BIO7)	3.9
bio6	Temperatura mínima del periodo más frio	3.7

Para *A. haematopygus* la probabilidad de ocurrencia en las regiones del piedemonte pacífico y amazónico son mucho mayores a las del resto del departamento, y que los municipios con mayor probabilidad de ubican en la región pacifica en Ricaurte, Barbacoas, El charco y con una probabilidad más baja en los municipios de Santacruz, Mallama y algunas Localidades del occidente de Cumbal, en el caso del piedemonte Amazónico se registran algunas ocurrencias en municipios de Puerres, Córdoba e Ipiales, adicionalmente el modelo predice la ocurrencia de la especie en la región Andina en inmediaciones del cañones de Juanambú y Guáitara (Figura 11).

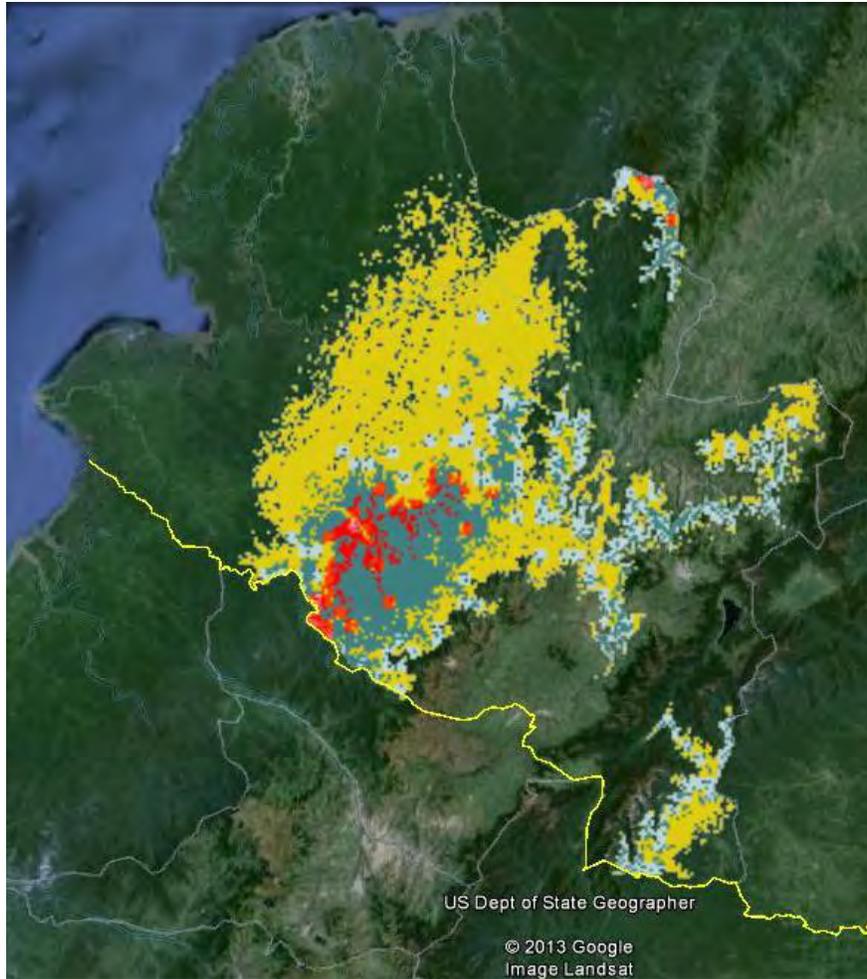


Figura. 11 Probabilidad de ocurrencia de la especie *A. haematopygus* en el departamento de Nariño.

Las variables que más influyeron en la generación de esta distribución son la estacionalidad de la temperatura (Bio 4) con una contribución del 31.1% seguida de la temperatura promedio en el trimestre más caluroso (Bio 10) y la precipitación en el trimestre más frío (Bio 19) con el 25.1% y el 19.4 % respectivamente Tabla 3, tras la prueba de Jackknife realizada por Maxent, la ganancia de estas tres variables es significativa, lo que indica que son variables idóneas en el modelo predictivo realizado. (Anexo 3.2)

Tabla 3 Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie *A. haematopygus*

Variable		% contribución
bio4	Estacionalidad en temperatura	31.1
bio10	Temperatura promedio en el trimestre más caluroso	25.1
bio19	Precipitación en el trimestre más frio	19.4
bio18	Precipitación en el trimestre más caluroso	11.7
bio6	Temperatura mínima del periodo más frio	5.9
bio8	Temperatura media en el trimestre más lluvioso	2.6
bio3	Isotermalidad (BIO1/BIO7)	2
bio15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación)	1.5
bio5	Temperatura máxima del periodo más caliente	0.5
bio17	Precipitación en el trimestre más seco	0.1

*Verificación de distribución geográfica.*

Se seleccionaron localidades de la región Alto Andina para la verificación de la especie *A. prasinus*, durante los monitoreos se registró la presencia en Daza, Aponte, Taminango y Ovejas y la ausencia en Túquerres y Paja Blanca, para *A. haematopygus* se seleccionaron localidades del piedemonte Pacífico y Amazónico y fue posible registrar la ocurrencia en la Reserva El Bosque y la Reserva Natural Rio Ñambi mediante registros visuales y acústicos y en el caso de Monopamba la localidad seleccionada del piedemonte amazónico la ocurrencia de la especie no pudo ser verificada pero se encontró la especie *A. prasinus*. Tabla 4.

Tabla 4 Puntos de muestreo de verificación de ocurrencia para las especies *A. prasinus* y *A. haematopygus*

Lugar	Especie	
	<i>A. prasinus</i>	<i>A. haematopygus</i>
Aponte	X	
Paramo Ovejas	X	
Taminango	X	
Daza	X	
Paramo de Paja Blanca		
Túquerres		
RNRÑ		X
El Bosque		X
Monopamba	X	

*Ajuste de los modelos distribución geográfica.*

Los valores promedio del AUC de las curvas ROC para la especies *A. prasinus* y *A. haematopygus* fueron de 0.899 y 0.878 respectivamente, indicando que estadísticamente las predicciones realizadas en las 15 réplicas poseen un alto valor de confiabilidad ya que se acercan a 1 mayor máximo de AUC para modelos de distribución basados en datos de solo presencia. (Anexo 3)

De las 15 réplicas realizadas para las dos especies se seleccionó el modelo 3 para *A. prasinus* y 6 para *A. haematopygus* basados en los Valores más altos de AUC 0.964 y 0.963 respectivamente (Anexo 3), con el fin de visualizar en un mapa del departamento de Nariño la probabilidad de ocurrencia de las especies y las variables bioclimáticas que influyen en el modelamiento de las especies.

Para *A. prasinus* la probabilidad de ocurrencia en las zonas cafeteras del departamento se mantuvieron con altos valores y disminuyo la probabilidad hacia los sectores occidentales del cañón del Guitara en los municipios de Túquerres y localidades como el páramo de Paja Blanca donde se registró la ausencia tras los recorridos de verificación realizados en el trabajo de campo. (Figura 13A), para el ajuste final se realizó una extracción de las probabilidades que se

presentaron hacia el occidente del cañón del Guáitara y en las regiones del municipio de Pasto, Los Andes y Providencia. (Figura 13B)

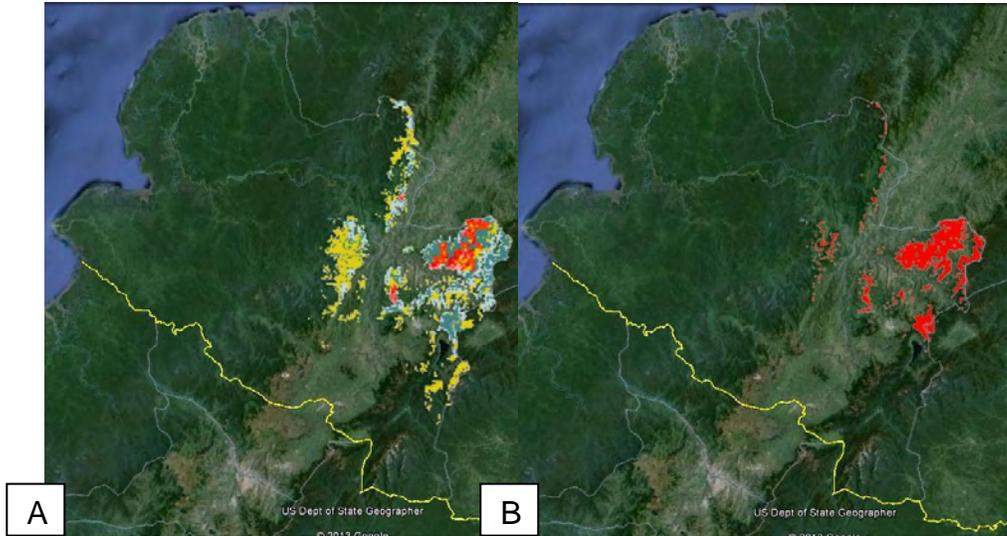


Figura. 12 Probabilidad de ocurrencia del modelo de ajuste de la especie *A. prasinus* en el departamento de Nariño. A) mapa arrojado por MaxEnt B) mapa ajustado con la extracción de probabilidades

Las variables que más influyeron en la generación de este modelo fueron la temperatura media en el trimestre más lluvioso (Bio 8) con una contribución del 51.7% seguida de la Precipitación en el periodo más lluvioso (Bio13) y la precipitación en el trimestre más lluvioso (Bio 16) con el 16.2% y el 12.7% respectivamente Tabla 5, tras la prueba de Jackknife realizada por Maxent, la ganancia de estas tres variables es significativa, lo que indica que son variables idóneas en el modelo predictivo realizado. (Anexo 3.3)

Tabla 5 Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie *A. prasinus* del modelo ajustado

Variable		% contribución
bio8	Temperatura media en el trimestre más lluvioso	51.7
bio13	Precipitación en el periodo más lluvioso	16.2
bio16	Precipitación en el trimestre más lluvioso	12.7
bio18	Precipitación en el trimestre más caluroso	3.9
bio19	Precipitación en el trimestre más frio	3.6
bio3	Isotermalidad (BIO1/BIO7)	3.4
bio12	Precipitación anual	2.2
bio7	Rango anual de temperatura (BIO5-BIO6)	2.2
bio4	Estacionalidad en temperatura	1.1
bio5	Temperatura máxima del periodo más caliente	1

Se generaron resultados muy similares al primer modelo generado aunque se obtuvo un aumento en la probabilidad de presencia en el piedemonte pacifico Figura 13 A y debido a los muestreos realizados se realizó un recorte de la probabilidad de ocurrencia en el piedemonte Amazónico Figura 13 B

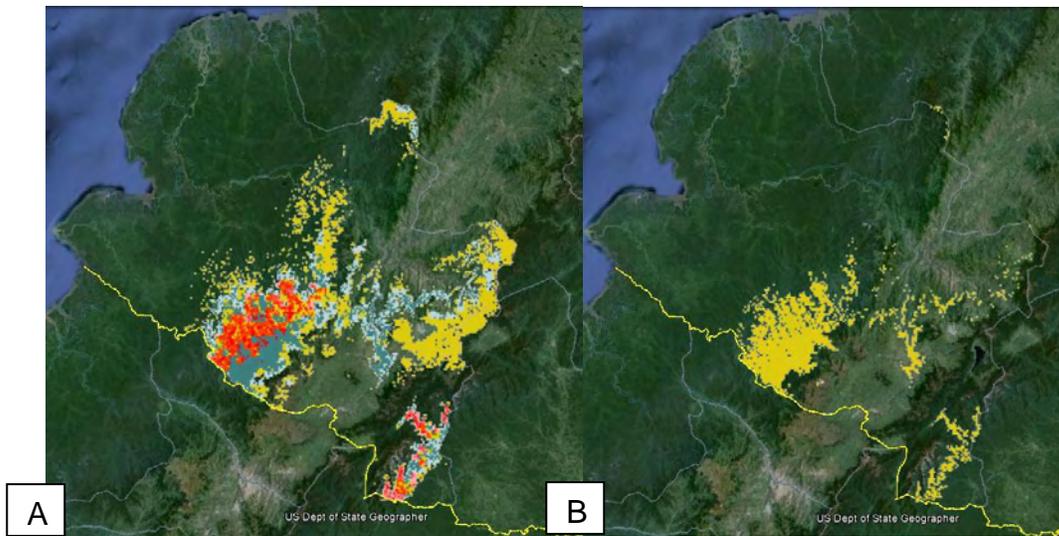


Figura. 13 A. Probabilidad de ocurrencia B. Ajuste de la probabilidad de ocurrencia de la especie *A. haematopygus* en el departamento de Nariño.

Las variables que más influyeron en la generación de esta distribución ajustada son la estacionalidad de la temperatura (Bio 4) con una contribución del 38.8% seguida de la temperatura promedio en el trimestre más caluroso (Bio 10) y la precipitación en el trimestre más seco (Bio 17) con el 34.8% y el 6.3 % respectivamente Tabla 6, tras la prueba de Jackknife realizada por Maxent, la ganancia de estas tres variables es significativa, lo que indica que son variables idóneas en el modelo predictivo realizado. (Anexo 3.4)

Tabla 6 Porcentaje de contribución de variables bioclimáticas para la especie *A. haematopygus* a partir del modelo ajustado

Variable		% contribución
bio4	Estacionalidad en temperatura	38.8
bio10	Temperatura promedio en el trimestre más caluroso	34.8
bio17	Precipitación en el trimestre más seco	6.2
bio3	Isotermalidad (BIO1/BIO7)	4.6
bio8	Temperatura media en el trimestre más lluvioso	4
bio1	Temperatura promedio anual	3.4
bio19	Precipitación en el trimestre más frio	2.2
bio5	Temperatura máxima del periodo más caliente	2.1
bio18	Precipitación en el trimestre más caluroso	1.9
bio11	Temperatura promedio en el trimestre más frio	1.3

Finalmente fue posible obtener una distribución alopátrica para las dos especies con distintas barreras geográficas que impiden la simpatria Figura 14.

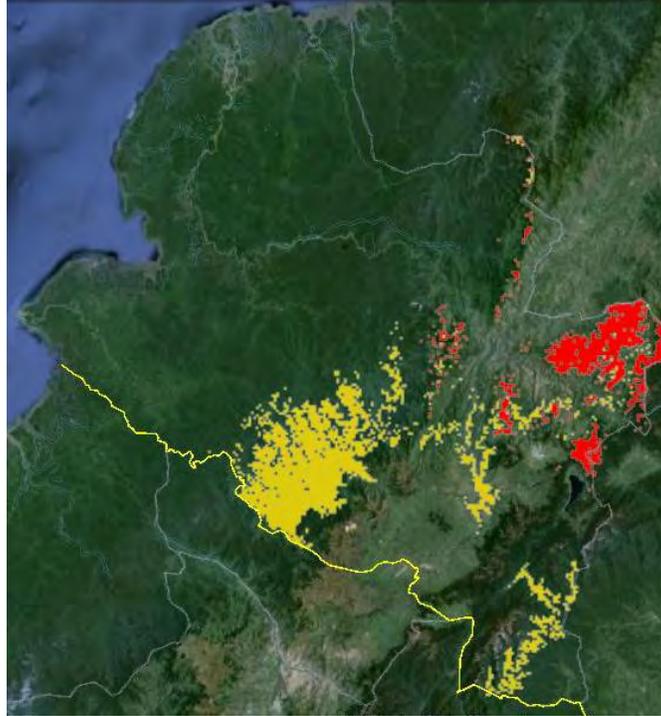


Figura. 14 Distribución de *A. prasinus* y *A. haematopygus* para el departamento de Nariño

Descripción de la dieta de *Aulacorhynchus prasinus* y *Aulacorhynchus haematopygus*.

Se obtuvieron un total de siete registros identificados a nivel de especie que fueron utilizadas como recurso alimenticio, tres para *A. prasinus* y cuatro para *A. haematopygus*, Tabla 7. Estos registros se complementaron mediante la entrevista a los pobladores locales y se obtuvieron cuatro registros adicionales: dos para *A. prasinus* Ortiguillo y Motilón del oso y dos para *A. haematopygus* Cafecillo y Charmolan los cuales no pudieron ser identificados a nivel de especie.

Tabla 7 especies utilizadas como recurso por *A. prasinus* y *A. haematopygus*

Especie	Recurso			Fuente
	Nombre común	Familia	Especie	
<i>A. prasinus</i>	Cerote	Rosaceae	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Campo
<i>A. prasinus</i>	Motilón Dulce	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Campo
<i>A. prasinus</i>	Pelotillo	Adoxaceae	<i>Viburnum triphylum</i>	Campo
<i>A. haematopygus</i>	Morochillo	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	Entrevista y colecta
<i>A. haematopygus</i>		Arecaceae	<i>Aiphaes erinacea</i>	Entrevista y colecta
<i>A. haematopygus</i>		Bombacaceae	<i>Matisia bolivarii</i>	Entrevista y colecta
<i>A. haematopygus</i>		Myrtaceae	<i>Eugenia anastomosans</i>	Entrevista y colecta

La dieta está compuesta mayormente por especies de familias diferentes con frutos en Pomo o en Drupa, de coloraciones purpura y rojo, los tamaños son generalmente de 1 a 2 cm como en el caso de *Hieronyma macrocarpa*, generalmente los frutos utilizados están en las ramas periféricas del árbol y los individuos acceden de manera sencilla debido al tamaño de su pico y a su bajo peso. Las estrategias de forrajeo no están definidas y acceden al recurso desde diferentes direcciones, generalmente en las visitas se pudo observar un comportamiento gregario marcado en la especie *A. prasinus* donde generalmente habían grupos de cuatro a seis individuos los cuales permanecían un tiempo considerable de dos a cinco minutos en los cuales recorrían las ramas de los árboles en búsqueda del recurso el cual consumían activamente y en grandes cantidades.

## Modelos de distribución de los componentes de la dieta

*Obtención de la información geográfica*

Se obtuvieron un total de 533 registros de ocurrencia para las siete especies identificadas, se amplió el área de ocurrencia debido a la baja cantidad de datos correspondientes las localidades de ocurrencia en el Departamento de Nariño. (Anexo 4).

*Modelos predictivos de distribución*

Los modelos generados por Maxent para el componente de la dieta presentaron valores de AUC estadísticamente significativos (Tabla7), por lo cual se seleccionaron los mapas según el modelo de distribución promedio para cada especie después de las 15 réplicas (Anexo 5)

Tabla 8 Valores promedio de AUC para el modelo de las especies de los componentes de la dieta de *A. prasinus* y *A. haematopygus*

Especie	AUC promedio
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	0.947
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	0.870
<i>Viburnum triphylum</i>	0.962
<i>Miconia theaezans</i>	0.931
<i>Aiphaes erinacea</i>	0.983
<i>Matisia bolivarii</i>	0.821
<i>Eugenia anastomosans</i>	0.860

- *Hesperomeles ferruginea*

Se encuentra distribuida en la zona alto andina del departamento Figura 15, las variables climáticas estadísticamente representativas corresponden a la estacionalidad de la temperatura (Bio 4) y la temperatura máxima del periodo más caliente (Bio5) con una contribución del 53% y 15.9 respectivamente.

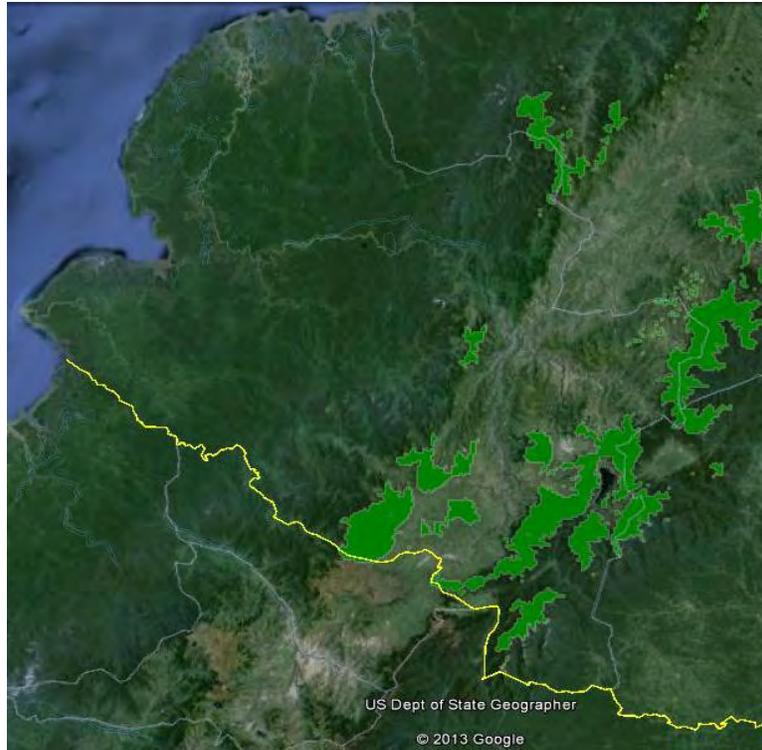


Figura. 15 Modelo de distribución para *Hesperomeles ferruginea*

- *Hieronyma macrocarpa*

Se encuentra distribuida ampliamente en los Andes del departamento, y en el piedemonte pacifico en los municipios de Mallama, Ricaurte y en el oriente del municipio de Barbacoas Figura 16, las variables bioclimáticas que más influyen en la probabilidad de ocurrencia son la Isotermalidad (Bio 3), la temperatura promedio del trimestre más seco (Bio 9) y la temperatura promedio del trimestre más caluroso (Bio 10), con un aporte del 25.6%, 22.1% y 20.4% respectivamente.



Figura. 16 Modelo de distribución para *Hieronyma macrocarpa*

- *Viburnum triphylum*

Se encuentra distribuida en zonas altas de los andes Figura 17, las variables bioclimáticas que más influyeron en el modelo fueron la temperatura mínima del periodo más frío (Bio6) con un aporte del 24.1% y la temperatura promedio del trimestre más caluroso (Bio 10) con 17.8%

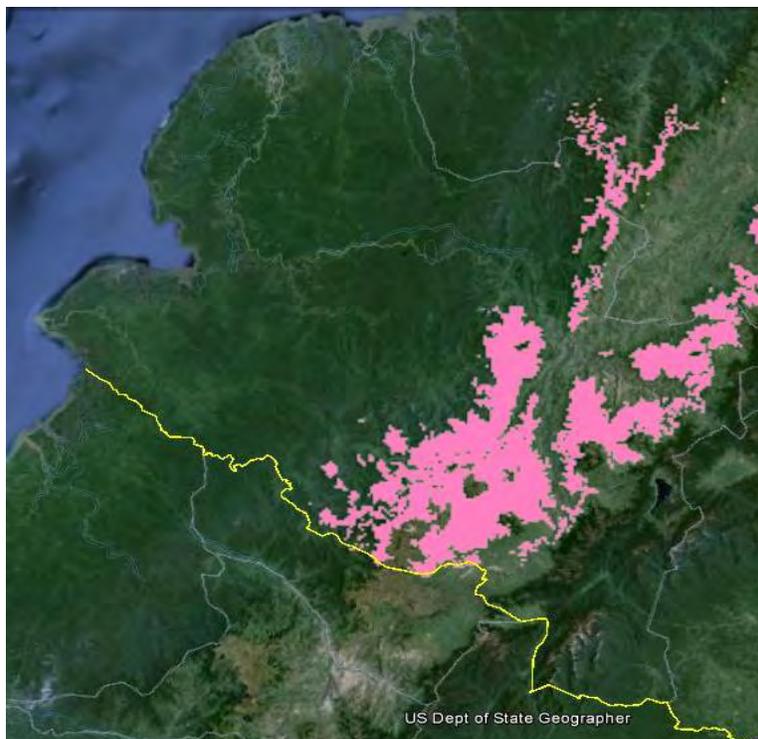


Figura. 17 Modelo de distribución para *Viburnum triphylum*

- *Miconia theaezans*

Los modelos indican una distribución hacia los andes del departamento y el piedemonte pacífico (Figura 18), las variables que más influenciaron en el modelo fueron la temperatura media del trimestre más lluvioso (Bio 8) y la temperatura máxima del periodo más caliente (Bio 5) con el 27.5% y 21.6% respectivamente.

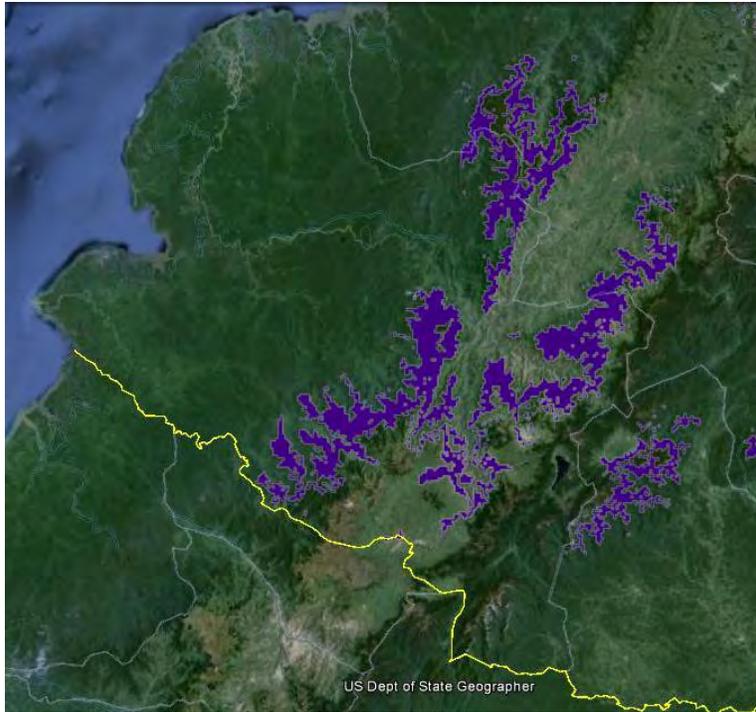


Figura. 18 Modelo de distribución para *Miconia theaezans*

- *Aiphaes erinacea*

Presenta una clara distribución pacificas con probabilidades de ocurrencia en el piedemonte amazónico Figura 19, las variables más representativas del modelo corresponden a la estacionalidad de la temperatura (Bio 4) y la temperatura máxima del periodo más caliente (Bio5) con una contribución del 52.5% y 16.9 respectivamente.

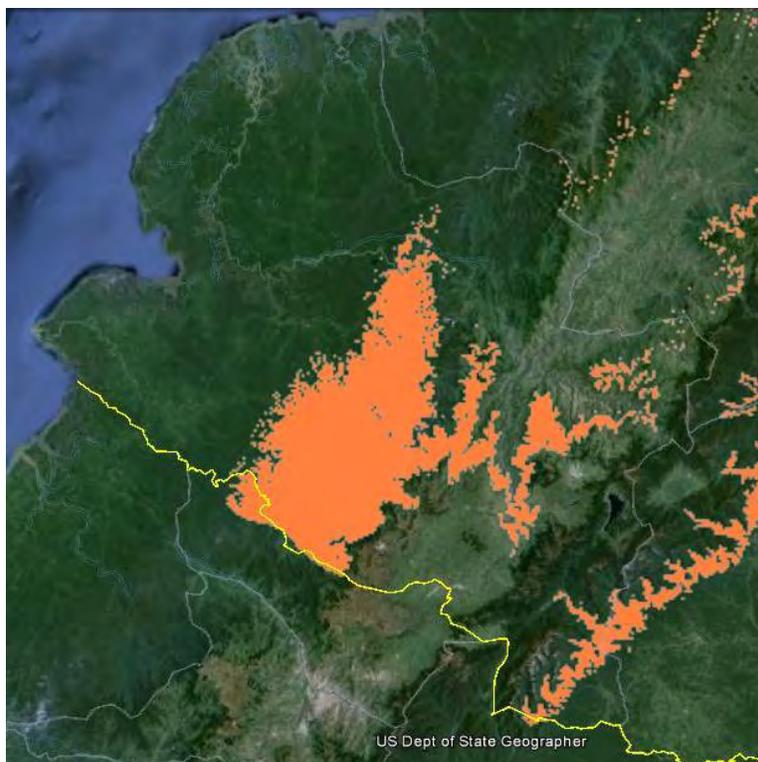


Figura. 19 Modelo de distribución para *Aiphnaes erinacea*

- *Matisia bolivarii*

Presenta distribuciones hacia el piedemonte pacífico y en localidades con elevaciones bajas en los Andes, Figura 20, las especies responden a la estacionalidad en temperatura (Bio 4) y a la Temperatura promedio en el trimestre más frío (Bio11) con una contribución al modelo de 53,8 % y 12,5 % respectivamente.



Figura. 20 Modelo de distribución para *Matisia Bolivarii*

- *Eugenia anastomosans*

Su distribución está restringida hacia el trapecio amazónico Figura 21, su modelo está condicionado por la estacionalidad de la temperatura (Bio4) y la estacionalidad de la precipitación (Bio15) con un aporte de 38.5% y 33.1% respectivamente.

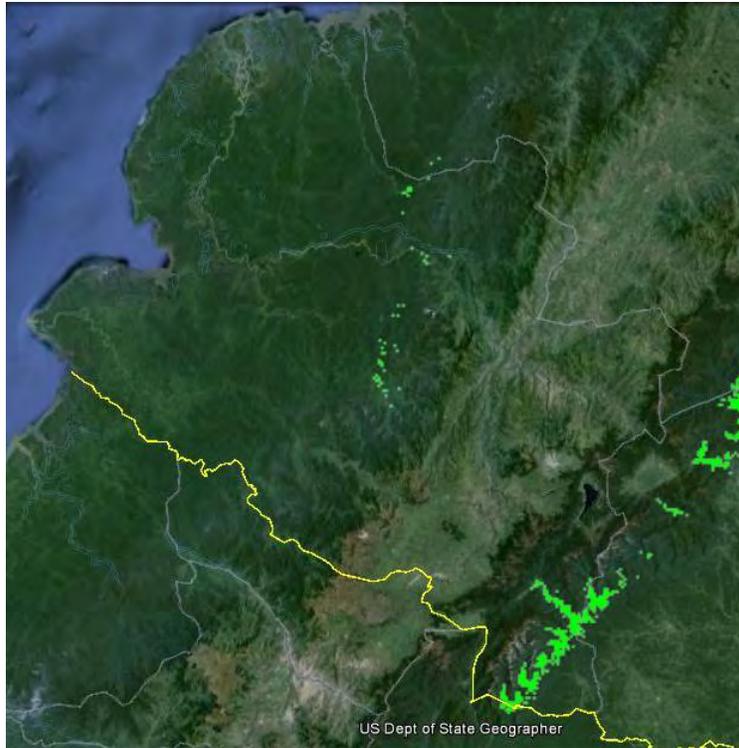


Figura. 21 Modelo de distribución para *Eugenia anastomosans*

Análisis de solapamiento de los modelos de distribución.

*V. triphylum*

Debido a que la especie se distribuye en los Andes, el área de solapamiento es mayor para *A. prasinus*, entre el 70 y el 80 % de área ocupada por la especie corresponde a la distribución de *V. triphylum*, el solapamiento es menor con la especie *A. haematopygus*, presentándose un pequeño solapamiento en el piedemonte pacífico en el municipio de Ricaurte Figura 22.

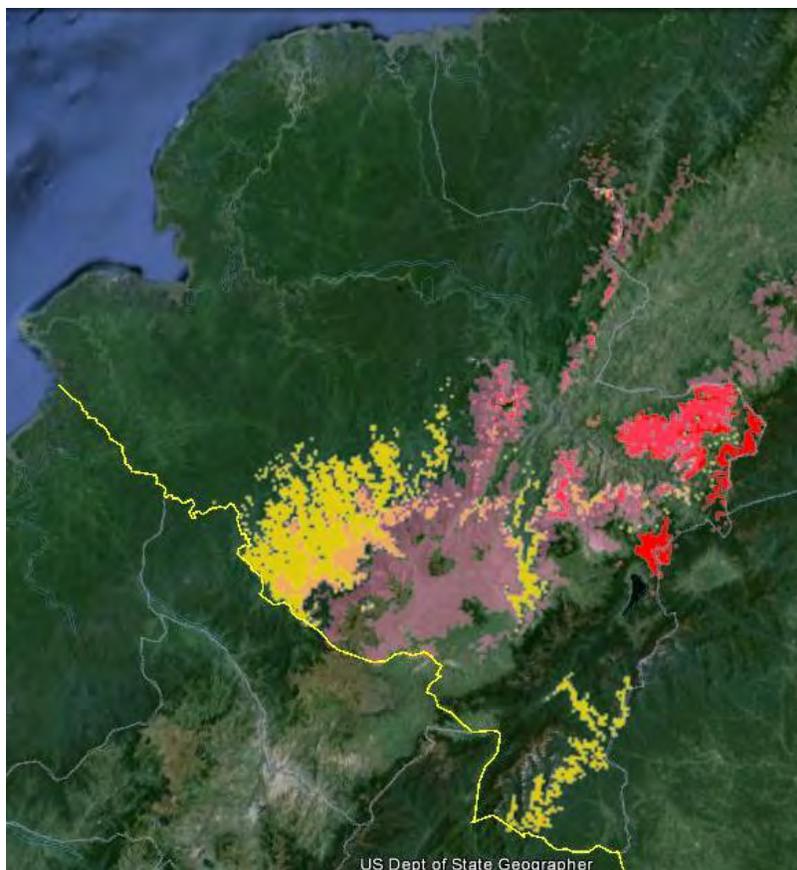


Figura. 22 solapamiento con *Viburnum triphylum*

*H. macrocarpa*

Al presentar una amplia distribución en todo el departamento presenta áreas amplias de solapamiento con las dos especies, en los Andes presenta un solapamiento total con *A. prasinus* y hacia el piedemonte se observa correspondencia con la distribución de *A. haematopygus* en los municipios de Ricaurte y Mallama Figura 23.



Figura. 23 solapamiento con *H. macrocarpa*

*H. ferruginea*

Al presentar una distribución restringida a las zonas alto Andinas presenta valores bajos de solapamiento con *A. prasinus* y no presenta áreas de contacto con *A. haematopygus* Figura 24.

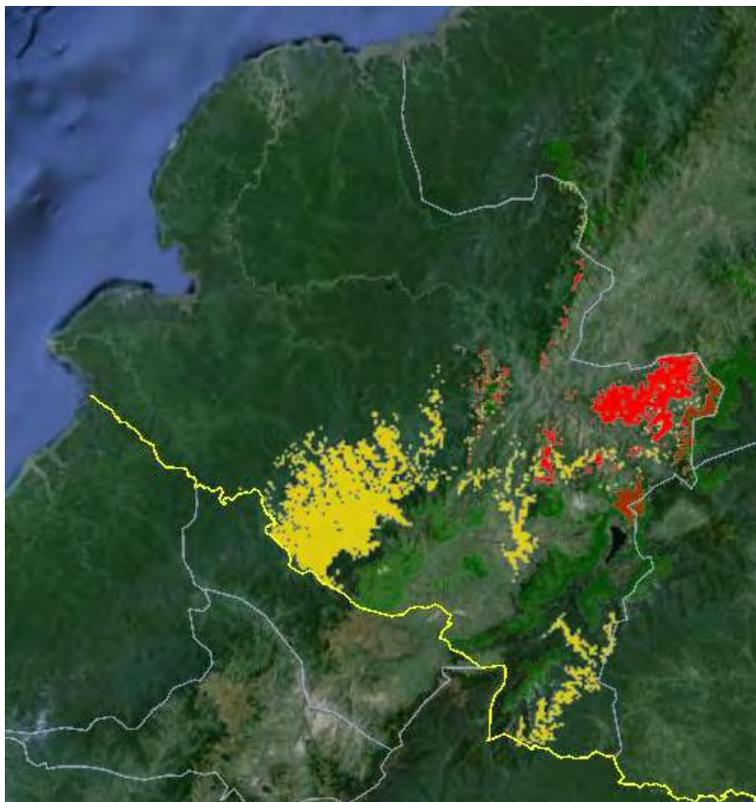


Figura. 24 solapamiento con *H. ferruginea*

*M. theaezans*

Presenta distribución Andina con áreas que se sobrelapan con la distribución de *A. prasinus* y con un sobrelapamiento reducido con *A. haematopygus*, el contacto se reduce a pequeñas localidades del municipio de Ricaurte y zonas bajas de Cumbal. Figura 25

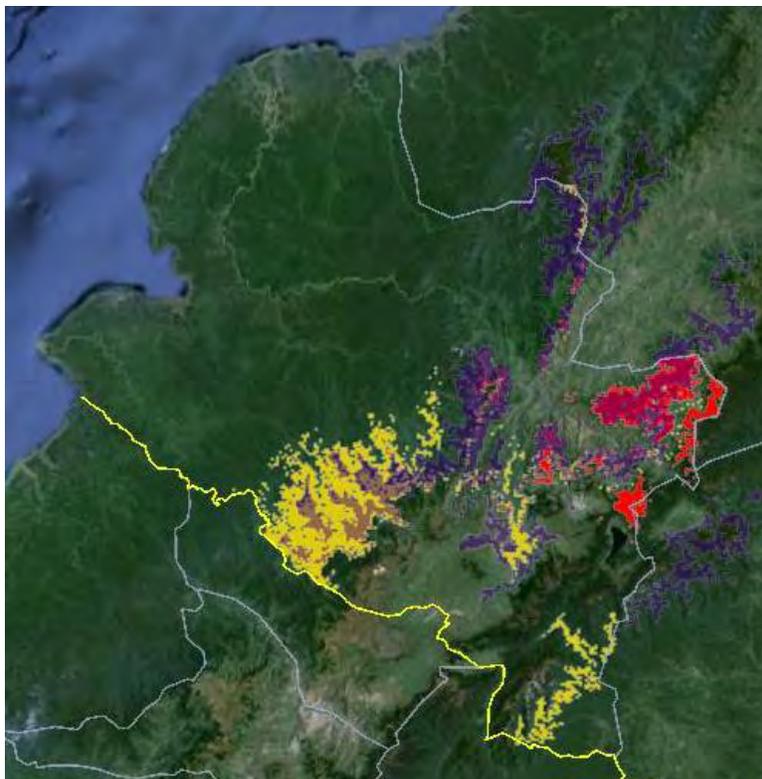


Figura. 25 sobrelapamiento con *M. theaezans*

*M. bolivarii*

Su distribución presenta áreas de contacto reducidas con *A. prasinus* y un sobrelapamiento con la distribución de *A. haematopygus* entre el 85 y 95 %, las áreas de contacto se centran en el piedemonte pacífico. Figura 26



Figura. 26 sobrelapamiento con *M. bolivarii*

*A. erinacea*

Su distribución se encuentra solapada con la de *A. haematopygus* en el piedemonte pacífico y piedemonte Amazónico, la totalidad de la distribución del Gualpuro está dentro de la de *A. erinacea* Figura 27.

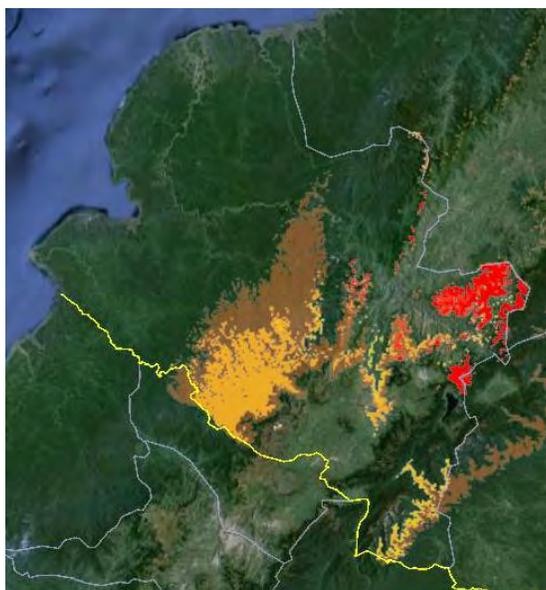


Figura. 27 Solapamiento con *A. erinacea*

## DISCUSIÓN

La familia Ramphastidae exhibe generalmente patrones abruptos de distribución generando así remplazos altitudinales o distribuciones en áreas restringidas (Navarro et al. 2001) derivando en variación en patrones de plumajes, coloraciones y tamaños de los picos (Puebla-Olivares et al. 2008), sin embargo El género *Aulacorhynchus* que se encuentra distribuido en los bosques neotropicales desde el sur de México hasta el sur de Bolivia presentan una leve variación en su coloración y tamaño (Navarro et al. 2001; Puebla-Olivares et al. 2008)

*A. prasinus* se distribuye a lo largo del continente americano con poblaciones reportadas desde el sur de México, a través de centro América y en las regiones Andinas de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y para el departamento de Nariño se encuentra las regiones andinas de la zona Cafetera (Calderón-leytón et al. 2011); *A. haematopygus* presenta una distribución más restringida centrándose en el norte de Sur América, en Venezuela, Colombia y Ecuador con reportes en ecosistemas húmedos entre los 300 y 2200 metros (Short and Horne 2002), en Nariño se reporta hacia el piedemonte Pacifico en los municipios de Ricaurte y Barbacoas.

Durante este estudio fue posible determinar mediante los modelos de distribución que *A. prasinus* y *A. haematopygus* presentan distribuciones que corresponden a lo reportado por la literatura, la primera centra sus poblaciones en ecosistemas Andinos y la segunda hacia el piedemonte pacifico, Registros presentes en el SIB muestran ocurrencias donde las especies se remplazan altitudinalmente y áreas pequeñas de simpatría en el departamento del valle, sin embargo en las localidades de ocurrencia y los modelos generados para el departamento de Nariño no presenta este remplazo altitudinal y las poblaciones están claramente en alopatría por la acción de barreras geográficas como el cañón del Guáitara y sistemas montañosos como el de Chiles, Cumbal y Azufral.

EL cañón del rio Guáitara divide al departamento de norte a sur lo cual podría influenciar la capacidad de dispersión de *A. prasinus* en sentido oriente a occidente impidiendo una posible colonización de ecosistemas climatológicamente favorables hacia los Andes del occidente del cañón y del piedemonte Pacifico, adicionalmente la deforestación de algunos corredores biológicos naturales incrementarían la incapacidad de acceder a estos hábitats, en cuanto a las poblaciones presentes al norte del país están limitadas en dispersión por la acción de la depresión

del Patía centrando la dispersión de la especie hacia el sur del continente por los ecosistemas Andinos presentes al oriente del cañón del río Guáitara

*A. haematopygus*, no presenta barreras geográficas que impidan la dispersión a las zonas alto Andinas de la zona occidental del cañón, sin embargo los modelos de distribución y los muestreos tampoco indican ocurrencia en estas zonas lo cual podría estar explicado por las condiciones bioclimáticas diferentes del piedemonte pacífico y los altos Andes, mientras que en los hábitats de la zona pacífica caracterizados por poseer grados de humedad altos producidos por masas de aire provenientes del océano Pacífico y que en las regiones del piedemonte las temperaturas oscilan entre 18 y 24 ° C, para la zona Andina la temperatura media es de 12 ° C y la humedad disminuye a medida que aumenta la altitud, estas características propias de cada región podrían indicar que *A. haematopygus* se centra en ecosistemas más húmedos y de temperaturas no tan bajas como las reportadas para las localidades de ocurrencia de *A. prasinus*, permitiendo que la competencia por espacio y recursos en el departamento de Nariño sea nula, el modelo realizado también indica que hacia la llanura pacífica las condiciones climáticas con temperaturas más altas y una disminución en la humedad y la ausencia de la distribución de los componentes de la dieta limitarían la dispersión de la especie.

Dentro de los componentes de la dieta se logró registrar únicamente como recurso componentes frutales, a pesar de que se tiene registro de la incorporación en la dieta de especies de reptiles y huevos de algunas aves incluso de la misma familia (Short and Horne 2002)

Los componentes frutales registrados en este estudio pertenecen a distintas familias, y registros en la literatura indican una variabilidad alta en los recursos utilizados, teniendo dentro de su dieta un componente frutal de cerca del 67% Elizondo (2000) reporta para *A. prasinus* el uso de frutos de las especies *Ocotea tonduzii*, *O. tenera*, *Trema micrantha*, *Cecropia* spp. *Hasseltia floribunda*, *Lycianthes multiflora*, entre otras, y adicionalmente reporta el uso de Artrópodos, Orthopteros, Coleópteros y Lepidópteros lo cual indica que las especies posiblemente sean generalistas, sin embargo estudios más profundos sobre componentes adicionales de la dieta y datos como la frecuencia del uso, el tiempo de permanencia y la cantidad de individuos que utilizan el recurso, son necesarios para utilizar modelos matemáticos como el índice estandarizado de Levin, el cual mide la especificidad alimentaria.

Los modelos predictivos de la distribución de los componentes de la dieta en su mayoría son amplios, indicando que tienen la potencialidad de ser utilizados por las dos especies e indican

de alguna manera la importancia de la dieta en la selección del espacio geográfico, algunos recursos están presentes en todas las localidades del modelo de las especies de estudio, es el caso de *H. macrocarpa*, *V. tryphylum*, *M. theazans*, *M. bolivarii*, las dos primeras inicialmente registradas como recurso de *A. prasinus* y las segundas de *A. haematopygus*, sin embargo el acceso a estos estaría limitado por la acción de barreras como la competencia intra e interespecífica y barreras geográficas y antrópicas (Newton 2003, Dhondt 2012).

La distribución de los recursos alimenticios es un aspecto importante en la delimitación geográfica de las especies, si bien áreas con condiciones climáticas favorables dan indicios de las áreas a ocupar, el alimento es en algunos casos un limitante y especies muestran correlaciones altas entre sus distribuciones y las de algún tipo específico de alimento (Newton, 2003), en este estudio se encontró niveles de correlación altos con los recursos alimenticios lo que indica que para las dos especies la elección de las áreas a ocupadas está estrechamente relacionado con la probabilidad de ocurrencia de estos recursos y que la dispersión estará mediada por la presencia del recurso y por las distintas barreras bióticas y abióticas presentes.

## CONCLUSIONES

Existe una clara separación de las especies *A. prasinus* y *A. haematopygus*, cada una ocupando espacios con variables climatológicas y ecológicas diferentes.

El cañón del río Guátara es una barrera geográfica que ejerce una presión alta sobre la distribución de las especies de estudio, generando patrones que son únicos en el departamento de Nariño.

Los componentes de las dietas indicarían que las dos especies son organismos generalistas en su dieta, que consumen frutos generalmente con características particulares en coloración, tamaño y ubicación.

Los modelos de distribución de la dieta pueden ser considerados como una fuente complementaria a los modelos basados en variables bioclimáticas, arrojan datos sobre localidades donde pueden existir recursos para la dispersión y colonización de nuevos hábitats.

## SUGERENCIAS

Monitoreo de las ocurrencias de la especie *A. haematopygus* en la llanura pacífica y en piedemonte andino amazónico, para determinar si las dos especies presentan zonas de solapamiento hacia el sector amazónico.

Aumentar el número de registros del componente de la dieta, registrando la frecuencia de uso, los métodos de forrajeo y aspectos relevantes en el comportamiento de uso de recursos.

Aumento del área de estudio, hacia departamentos del Cauca y Valle y hacia el Ecuador con el fin de validar la influencia que ejerce los cañones del río Guaitara, Juanambú y la depresión del Patía.

Desarrollar estudios genéticos, ecológicos y morfológicos de las poblaciones de las dos especies con el fin de evaluar periodos de divergencia y posibles patrones evolutivos de las dos especies.

Ampliar el estudio hacia poblaciones de especies de la familia Ramphastidae para examinar patrones de distribución de espacios geográficos en zonas pacíficas, andinas y amazónicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Barbosa, Marta Barluenga, and Eulalia Moreno. 2001. "Differences in Daily Mass Gain Between Subordinate Species Are Explained by Differences in Ecological Plasticity."
- Barker, Keith, and Scott Lanyon. 2000. "The Impact of Parsimony Weighting Schemes on Inferred Relationships Among Toucans and Neotropical Barbets (Aves: Piciformes)." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 15 (2) (May): 215–234. doi:10.1006/mpev.2000.0752.
- Brooks, Daniel M. 2008. "Son La Competencia, El Tamaño y La Superposicion De Dietas Pronosticadores De La Compóscion De Ramphastidae.pdf." In *Manejo De Fauna Silvestre En La Amazonia*, 334.
- Calderón-leytón, John Jairo, Cristian Flórez-Paí, Alejandro Cabrera-Finley, and Yuri Rosero-Mora. 2011. "Aves Del Departamento De Nariño , Colombia." *Biota Colombiana* 12 (1): 31–116.
- Delgado A, S Ruiz, L Arevalo, G Castillo, N Viles, J Calderón, J Cañizares, Y Muñoz, and R Ramos. 2007. *Plan De Acción En Biodiversidad Del Departamento De Nariño 2006 – 2030 - Propuesta Técnica*. Pasto: Corponariño, Gobernación de Nariño - Secretaría de Agricultura, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN - Territorial Surandina, Univers.
- Espinoza, David, Juan Morrone, Jorge Llorente, and Oscar. Flores. 2002. *Introducción Al Análisis De Patrones En Biogeografía Histórica*. Primera. Mexico: Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Galeano, Gloria. 1992. "Patrones De Distribucion De Las Palmas De Colombia." *Bulletin De l'Institut Français d'Etudes Andines* 21 (2): 599–607.
- Gentry, A.H. 1982. "Neotropical Floristic Diversity: Phytogeographical Connections Between Central and South America, Pleistice Climatic Fluctuations, or an Accident of the Andean Orogeny?" *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 557–593.
- Gilbert, A. 2002. "Ramphastidae." In *Handbook of the Birds of The World: Vol 7: Jacamars to Woodpeckers*, ed. J del Hoyo, A Elliott, and J Sargatal, 109–127. Barcelona, España: Linx Ediciones.

- Graham, Catherine H, Craig Moritz, and Stephen E Williams. 2006. "Habitat History Improves Prediction of Biodiversity in Rainforest Fauna." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103 (3) (January 17): 632–6. doi:10.1073/pnas.0505754103.
- Hilty, S. L., and W.L Brown. 1986. *A Guide to the Birds of Colombia*. Priston, NJ: Princeton University Press.
- Maestre, F T. 2006. "Linking the Spatial Patterns of Organisms and Abiotic Factors to Ecosystem Function and Management : Insights from Semi-arid Environments" (November): 75–87.
- Marin, Manuel. 2000. "Species Limits, Distribution, and Biogeography of Some New World Gray-Rumped Spine-Tailed Swifts (*Chaetura*, Apodidae)." *Ornitologia Neotropical* 11 (2).
- Monahan, William B. 2009. "A Mechanistic Niche Model for Measuring Species' Distributional Responses to Seasonal Temperature Gradients." *PloS One* 4 (11) (January): e7921. doi:10.1371/journal.pone.0007921.
- Morrone, Juan J. 2000. "La Importancia De Los Atlas Biogeograficos Para La Conservacion De La Biodiversidad."
- . 2005. "Hacia Una Síntesis Biogeográfica De México." *Revista Mexicana De Biodiversidad* 76 (2): 207–252.
- Moyle, Robert G. 2004. "Phylogenetics of Barbets (Aves: Piciformes) Based on Nuclear and Mitochondrial DNA Sequence Data." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 30 (1) (January): 187–200.
- Nahum, Laila Alves, Sérgio Luiz Pereira, Flora Maria De Campos Fernandes, Sergio Russo Matioli, and Anita Wajntal. 2003. "Diversification of Ramphastinae (Aves, Ramphastidae) Prior to the Cretaceous/Tertiary Boundary as Shown by Molecular Clock of mtDNA Sequences." *Genetics and Molecular Biology* 26 (4) (December): 411–418. doi:10.1590/S1415-47572003000400003.
- Navarro, Adolfo, Townsend Peterson, Esteban Lopez, and Hesiquio Benitez. 2001. "Species Limits In Mesoamerican Aulacorhynchus Toucanets." *THE WILSON BULLETIN* 113 (4): 363–372.
- Newton, Ian. 2004. "The Speciation and Biogeography of Birds." *The Auk* 121 (4): 1296–1298. doi:10.1642/0004-8038(2004)121[1296:TSABOB]2.0.CO;2.

- Peterson, Townsend. 2001. "Predicting Species' Geographical Distributions Based on Ecological Niche Modeling." *The Condor* 103: 599–605.
- Puebla-Olivares, Fernando, Elisa Bonaccorso, Alejandro Espinosa De Los Monteros, Kevin E. Omland, Jorge E. Llorente-Bousquets, a. Townsend Peterson, and Adolfo G. Navarro-Sigüenza. 2008. "Speciation in the Emerald Toucanet ( *Aulacorhynchus Prasinus* ) Complex." *The Auk* 125 (1) (January): 39–50. doi:10.1525/auk.2008.125.1.39.
- Remsen, J. V. Jr., Carlos Daniel Cadena, Alvaro S Jaramillo, Manuel Nores, Jorge Pacheco, José Fernando Pérez-Emán, Robbins Mark B., F. Gary Stiles, Douglas F. Stotz, and Kevin J. Zimmer. 2012. "A Classification of the Bird Species of South America." American Ornithologist's Union.
- Remsen, J. V. Jr., and Scott K Robinson. 1990. "A Clasification Scheme for Foraging Behavior of Birds in Terrestrial Habitats." *Studies in Avian Biology* 13: 144–160.
- Ridgley, Robert, and John. JR. Gwynne. 1989. *A Guide to the Birds of Panama with Costa Rica, Nicaragua y Honduras*. Princeton University Press.
- Schwartz, P. 1972. "On the Taxonomic Rank on the Yellow-billed Toucanet (*Aulacorhynchus Calorhynchus*)." *Boletin Sociedad Venezolana De Ciencias Natrales* 29: 459–476.
- Seki, Y, M Schneider, and M Meyers. 2005. "Structure and Mechanical Behavior of a Toucan Beak." *Acta Materialia* 53 (20) (December): 5281–5296. doi:10.1016/j.actamat.2005.04.048.
- Seki, Yasuaki, Sara G Bodde, and Marc a Meyers. 2010. "Toucan and Hornbill Beaks: a Comparative Study." *Acta Biomaterialia* 6 (2) (February): 331–43. doi:10.1016/j.actbio.2009.08.026.
- Seki, Yasuaki, Bimal Kad, D. Benson, and Marc a. Meyers. 2006. "The Toucan Beak: Structure and Mechanical Response." *Materials Science and Engineering: C* 26 (8) (September): 1412–1420. doi:10.1016/j.msec.2005.08.025.
- Short, L, and J Horne. 2002. *Handbook of the Birds of the World, Jacamars to Woodpeckers*. Ed. Josep del Hoyo, Andrew Elliott, and Jordi Sargatal. Barcelona, España: Linx Ediciones.
- Soberon, Jorge, and Townsend Petrsen. 2005. "Interpretation of Models of Fundamental Ecological Niches and Species' Distributional Areas." *Biodiversity Informatics* 2: 1–10.
- VanDerWal, Jeremy, Luke P Shoo, Christopher N Johnson, and Stephen E Williams. 2009. "Abundance and the Environmental Niche: Environmental Suitability Estimated from Niche

Models Predicts the Upper Limit of Local Abundance.” *The American Naturalist* 174 (2) (August): 282–291. doi:10.1086/600087.

Zunino, M., and Zullini. 2003. A. *BIOGEOGRAFIA, La Dimensión Espacial De La Evolución*. Primera. México: Fondo de cultura Económica.

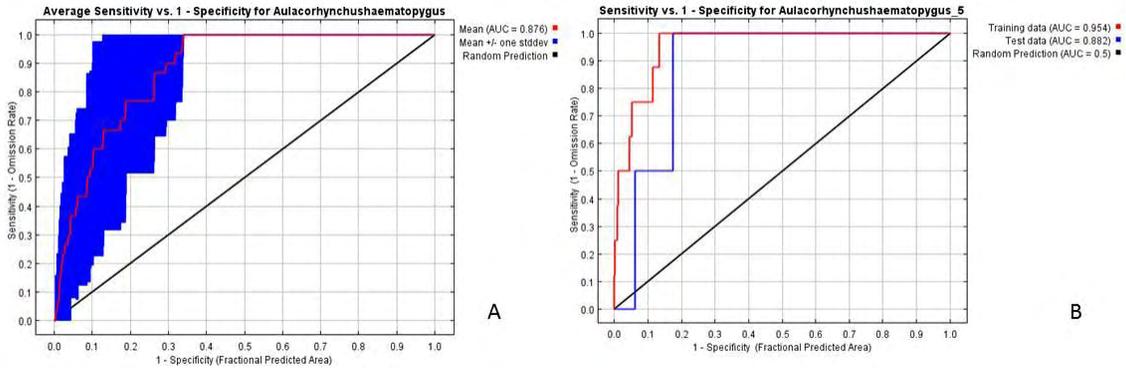
ANEXOS

Anexo 1 Base de datos recolectada de la ocurrencia de *A. prasinus* y *A. haematopygus*

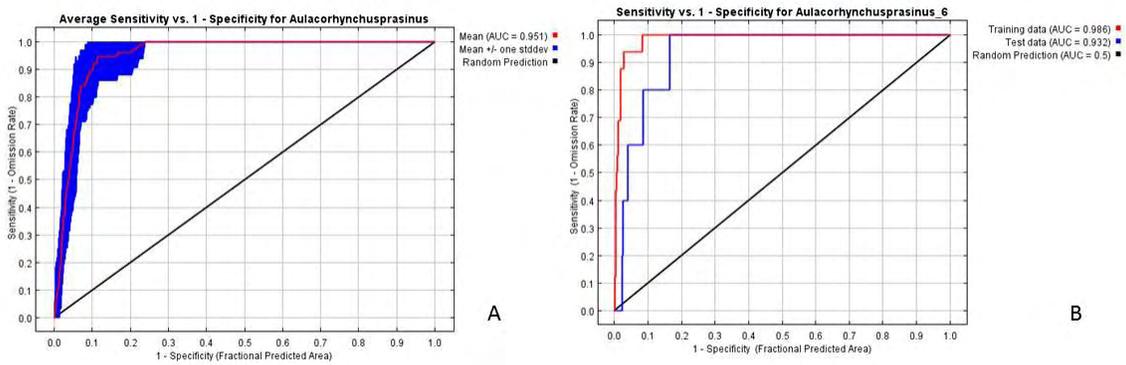
FUENTE	ESPECIE	LOCALIDAD	LONG	LAT	BASE DE DATOS
Museo de Historia Natural	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Buenavista	-78,083	1,483	GBIF
Museo de Historia Natural	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Ricaurte	-77,983	1,217	GBIF
RNOA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	"Rio Nambi, Barbacoas"	-78,117	1,250	GBIF
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	"Rio Nambi, Barbacoas"	-78,072	1,286	SIB
RNOA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Reserva Natural Privada - El Pangan	-77,850	1,900	SIB
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Tambubi	-78,000	1,633	GAICA
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Tirapuentes	-77,975	1,234	GAICA
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Planada	-77,977	1,158	GAICA
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	"Rio Nambi, Barbacoas"	-78,083	1,300	GAICA
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Nariño Buena Vista	-78,083	1,483	GAICA
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Pangan	-78,067	1,350	GAICA
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda Santa Teresa	-77,128	1,478	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda LAS PALMAS	-77,084	1,553	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda Madroñero	-77,184	1,594	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda Pradera, Finca El Diviso	-77,151	1,594	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda Cusillos	-77,085	1,592	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda Cusillos	-77,086	1,620	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda La Jacoba	-77,142	1,577	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda El Bordo Alto	-77,016	1,646	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda LAS PALMAS	-77,084	1,554	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda LAS PALMAS	-77,084	1,557	GBIF
FNC Colombia	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Vereda El Bordo Alto, El pulpito	-77,005	1,635	GBIF
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Colon Pulpito	-76,995	1,639	SIB
Asociación GAICA	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Nariño-El Tambo-Pocaurco	-77,393	1,353	GAICA

Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	San Roque	-76,883	1,567	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	Tajumbina	-76,950	1,567	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	RSN Santa Helena	-76,933	1,533	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	Valmaría	-76,967	1,467	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	El Silencio	-76,933	1,450	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	Daza	-77,259	1,279	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	Via Sibundoy	-76,753	1,139	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	San rafael	-76,996	1,584	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	Charmolan	-77,220	1,373	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	Doña Juana	-76,933	1,533	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	San Pablo	-77,049	1,703	GAICA
Asociación GAICA	Aulacorhynchus prasinus	Nariño-Colon Génova	-77,016	1,646	GAICA

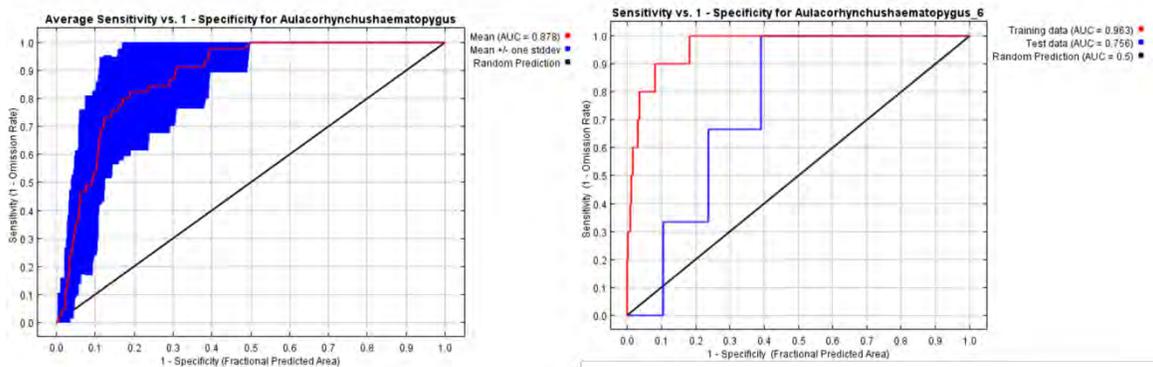
Anexo 2 Curvas ROC generadas por Maxent para las especies *A. prasinus* y *A. hametopygus* para el modelo de distribución



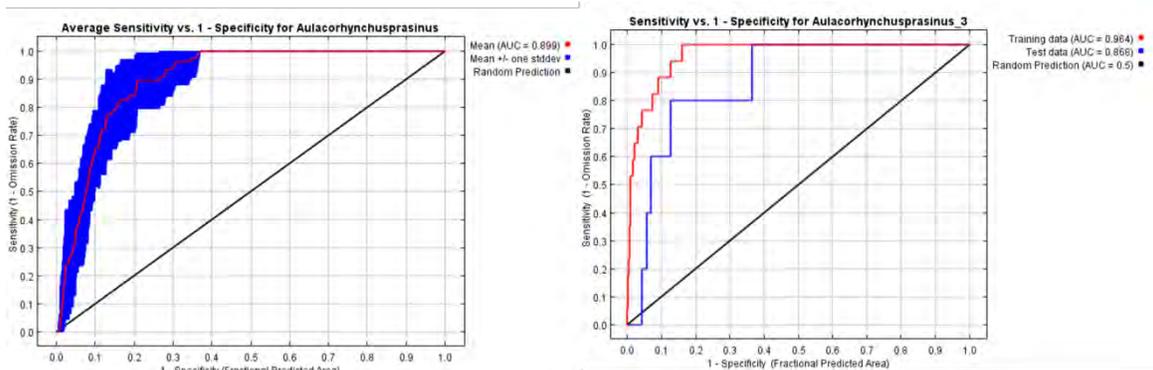
Anexo 2.1 Valores promedio de AUC y de la relación de sensibilidad y 1- especificidad B) valores de AUC de la réplica 5 para la especie *A. haematopygus*



A) Valores promedio de AUC y de la relación de sensibilidad y 1- especificidad B) valores de AUC de la réplica 6 para la especie *A. prasinus*.

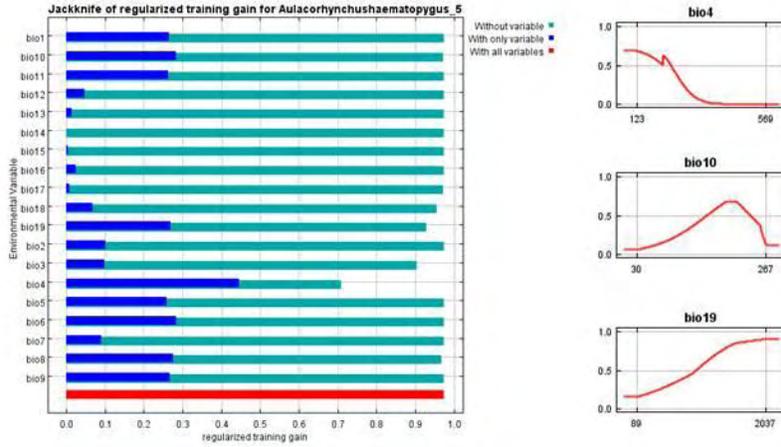


Valores promedio de AUC del ajuste de la distribución y de la relación de sensibilidad y 1- especificidad B) valores de AUC de la réplica 6 para la especie *A. haematopygus*

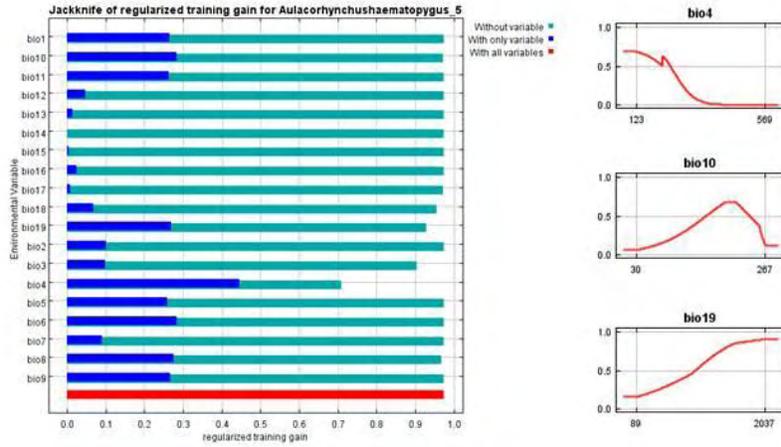


A) Valores promedio de AUC del ajuste y de la relación de sensibilidad y 1- especificidad B) valores de AUC de la réplica 3 para la especie *A. prasinus*.

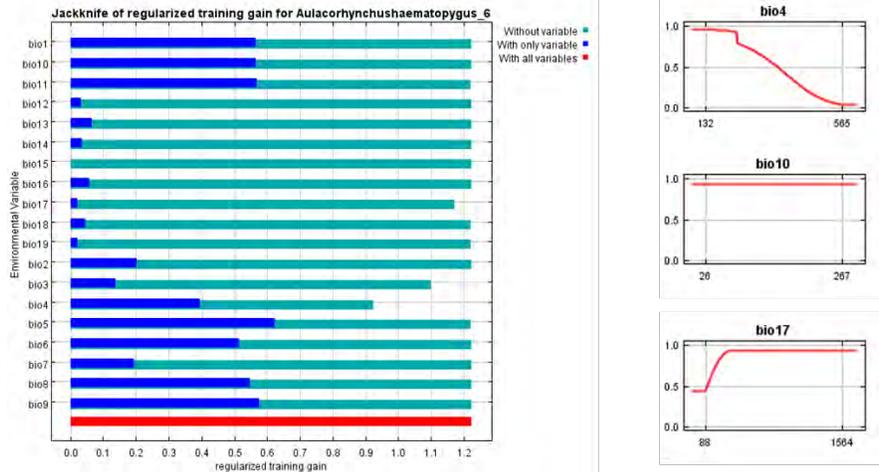
Anexo 3. Pruebas de Jacknife de variables bioclimáticas para los modelos de distribución.



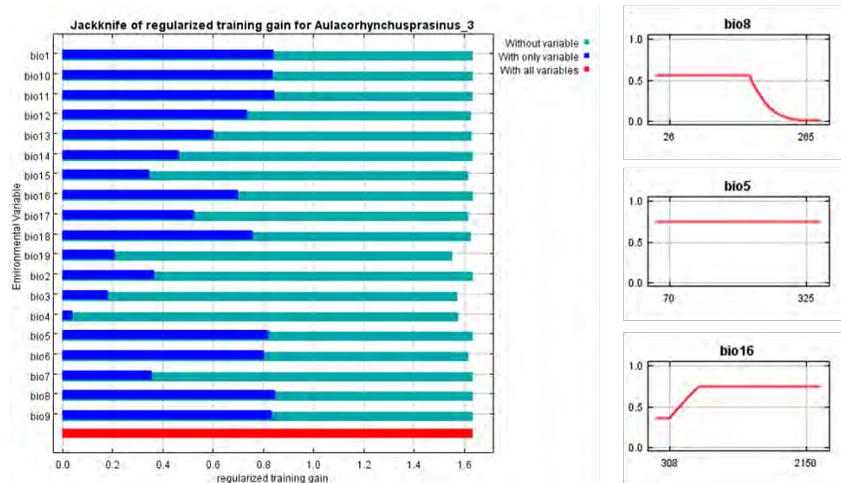
Prueba de Jacknife para las variables bioclimáticas para *A. haematopygus*



Prueba de Jacknife para las variables bioclimáticas para *A. prasinus*



Prueba de Jacknife para las variables bioclimáticas del modelo ajustado para *A. haematopygus*.



Prueba de Jacknife para las variables bioclimáticas del modelo ajustado para *A. prasinus*.

## Anexo 4 Base de datos de ocurrencia para Colombia de componentes de la dieta

Nombre de especie	Orden	Familia	Latitud	Longitud
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	7.38178	-72.87789
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	6.32911	-72.28756
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	7.15029	-73.01326
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	7.3739	-72.88313
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	2.23583	-76.3164
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	4.73778	-75.3097
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	4.73778	-75.3097
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	5.68361	73.6672
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	3.956	-74.16519
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	6.92	-75.93
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	5.62	-75.27
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	6.32	-76.13
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	3.96	-75.9
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	2.23583	-76.3164
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	10.4167	-72.8833
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	4.73778	-75.3097
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	6.58	-75.53
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	7.07	-75.92
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	7.07	-75.92
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	4.069	-76.524
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	10.73	-73.65
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Rosales	Rosaceae	3.956	-74.16519
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.32847	-74.3402
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.5951	-75.3291
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.32847	-74.3402
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.63248	-75.74172
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	3.8811	-72.8667
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.57723	-75.72072
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.1737	-76.9451
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	3.8811	-72.8667
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	3.8811	-72.8667
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.32847	-74.3402
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	2.28917	-75.9589
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.0551	-75.7626
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.7075	-75.1203
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	3.8811	-72.8667
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.5951	-75.3291
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	5.99722	-73.1494
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	2.28917	-75.9589

<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.32847	-74.3402
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	3.8811	-72.8667
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	5.99722	-73.1494
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.3524	-75.7001
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.0551	-75.7626
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	8.2	-74.78
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.69	-75.5
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.65403	-77.0325
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.32847	-74.3402
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	2.28917	-75.9589
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64428	-76.99753
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64664	-76.99481
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.7075	-75.1203
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55778	-77.08503
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55778	-77.08503
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	2.40917	-76.1219
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64569	-76.99706
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.68472	-75.62778
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64428	-76.99753
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55778	-77.08503
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64428	-76.99753
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64653	-76.99722
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	2.40917	-76.1219
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	5.99722	-73.1494
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.32847	-74.3402
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.3524	-75.7001
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.5951	-75.3291
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	2.28917	-75.9589
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64428	-76.99753
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	5.99722	-73.1494
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55881	-77.08481
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55475	-77.08533
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	5.87	-76.13
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55475	-77.08533
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64664	-76.99481
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55475	-77.08533
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64664	-76.99481
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55778	-77.08503
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.55778	-77.08503
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64428	-76.99753
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.68278	-75.64583

<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	1.64653	-76.99722
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.63248	-75.74172
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Malpighiales	Phyllanthaceae	4.0551	-75.7626
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.17	-77.97
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.28867	-78.07786
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.07	-78.03
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.17	-77.97
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.13	-77.97
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.17	-77.97
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.3	-78.1333
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.17	-77.97
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.08	-78.02
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.03	-78.27
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.17	-77.97
<i>Aiphanes erinacea</i>	Arecales	Arecaceae	1.3	-78.1333
<i>Eugenia anastomosans</i>	Myrtales	Myrtaceae	1.15147	-77.9958
<i>Eugenia anastomosans</i>	Myrtales	Myrtaceae	2.39716	-77.6878
<i>Eugenia anastomosans</i>	Myrtales	Myrtaceae	2.39716	-77.6878
<i>Eugenia anastomosans</i>	Myrtales	Myrtaceae	-1	-69.82
<i>Eugenia anastomosans</i>	Myrtales	Myrtaceae	1.15147	-77.9958
<i>Eugenia anastomosans</i>	Myrtales	Myrtaceae	1.23	-77.97
<i>Eugenia anastomosans</i>	Myrtales	Myrtaceae	-3.25	-70.3
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	1.15147	-77.9958
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	3.8811	-72.8667
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	3.8811	-72.8667
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	1.17	-77.97
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	1.08333	-78.01667
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	1.07	-78.03
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	1.08	-78.02
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	1.15147	-77.9958
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	3.5	-76.57
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	3.5	-76.57
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	1.07	-78.03
<i>Matisia bolivarii</i>	Malvales	Bombacaceae	3.5	-76.57
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.68882	-74.3857
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.40967	-76.0189
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	10.0333	-73.0667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.86667	-74.4333
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2797	-75.6104
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.98291	-73.1553
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.4125	-73.06158

<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.01956	-75.6953
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.36178	-73.3729
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.75417	-76.3159
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2895	-75.5325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.21667	-75.052
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.11619	-75.7133
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.51718	-73.6078
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	3.93333	-77.1667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.33186	-75.6584
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.51718	-73.6078
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.76386	-73.5708
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.17194	-75.5858
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.34538	-75.6855
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.77556	-72.1002
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.96704	-73.1625
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.94042	-75.535
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	56.4181	-75.535
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.14052	-75.5569
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.20567	-74.8369
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.94042	-75.535
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.57548	-74.2929
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.21962	-75.4905
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.98333	-75.416
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.40967	-76.0189
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.11196	-74.441
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.71703	-76.0499
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.67872	-73.9122
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.58483	-73.665
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2895	-75.5325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.16488	-75.5432
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.1333	-75.3958
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.72469	-75.3589
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.1987	-74.834
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.32631	-74.3461
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.1933	-74.9537
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.15713	-75.5409
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.12547	-73.0595
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.57548	-74.2929
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2797	-75.6104
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.32631	-74.3461
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	2.55931	-76.9698

<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.72847	-74.4196
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.12547	-73.0595
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.36547	-74.348
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.71119	-74.4009
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.48074	-75.617
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.70694	-73.4597
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.9172	-74.4237
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.77568	-76.1465
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	3.97078	-74.4818
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.81333	-75.0939
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.48056	-72.8306
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2895	-75.5325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.21833	-77.6581
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.72847	-74.4196
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.37887	-75.8863
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.58483	-73.665
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	2.55931	-76.9698
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.01776	-75.9663
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.02944	-75.3911
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	3.97078	-74.4818
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.75417	-76.3159
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.16488	-75.5432
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.64234	-74.0416
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.37887	-75.8863
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.14672	-74.1124
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.14493	-76.0128
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.01776	-75.9538
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.05389	-73.8895
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	2.50131	-76.5559
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.70694	-73.4597
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.78338	-76.1525
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.33913	-74.3722
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.12547	-73.0595
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	3.93333	-77.1667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.71703	-76.0499
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.48056	-72.8306
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.02806	-75.3861
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.12547	-73.0595
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.11792	-75.38328
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.07639	-73.13479
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.06	-74.91

<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.01956	-75.6953
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.72469	-75.3589
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.21667	-75.052
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.64234	-74.0416
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.77568	-76.1465
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.67954	-73.4799
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.16488	-75.5432
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.81333	-75.0939
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.5975	-75.4224
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.91667	-75.06667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.30269	-75.5143
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.1333	-75.3958
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.12547	-73.0595
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.13181	-74.1354
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.40967	-76.0189
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.36178	-73.3729
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.14052	-75.5569
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.66667	-75.58333
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.75	-76.41667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.15319	-75.81
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.02806	-75.3861
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	10.9833	-73.9667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.11686	-75.5875
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.68882	-74.3857
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.98333	-75.416
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.1987	-74.834
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.51718	-73.6078
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.17194	-75.5858
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.98291	-73.1553
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.48074	-75.617
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.67954	-73.4799
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.58483	-73.665
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.9172	-74.4237
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.11619	-75.7133
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2895	-75.5325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.70694	-73.4597
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.33186	-75.6584
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.71119	-74.4009
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.01956	-75.6953
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.15713	-75.5409
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.33913	-74.3722

<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.16488	-75.5432
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.16667	-77.96667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.40986	-74.3249
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.14672	-74.1124
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.15713	-75.5409
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.77556	-72.1002
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.76386	-73.5708
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.01776	-75.9538
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.37887	-75.8863
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.14493	-76.0128
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.11196	-74.441
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.72469	-75.3589
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.76667	-76.35
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.58483	-73.665
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.1933	-74.9537
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.05389	-73.8895
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.08333	-75.4167
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	10.91	-73.83
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.76386	-73.5708
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.17194	-75.5858
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.51718	-73.6078
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.11619	-75.7133
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.30269	-75.5143
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	56.4181	-75.535
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.75417	-76.3159
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.48074	-75.617
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	10.0333	-73.0667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	2.50131	-76.5559
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.98333	-75.416
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.72847	-74.4196
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.34538	-75.6855
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.05389	-73.8895
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.01776	-75.9663
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.1987	-74.834
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.21962	-75.4905
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.02944	-75.3911
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.36547	-74.348
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.67954	-73.4799
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.11686	-75.5875
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.1333	-75.3958
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.36547	-74.348

<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.78338	-76.1525
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.37887	-75.8863
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.16488	-75.5432
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2895	-75.5325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.64234	-74.0416
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.40967	-76.0189
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.37887	-75.8863
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.98291	-73.1553
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.11686	-75.5875
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.51718	-73.6078
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.94042	-75.535
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.33186	-75.6584
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.75417	-76.3159
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.96704	-73.1625
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.86667	-74.4333
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	3.54889	-76.16633
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.65403	-77.0325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59103	-77.14858
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.64664	-76.99481
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	3.58081	-76.16694
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59103	-77.14858
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.65375	-77.03231
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.65403	-77.0325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.9172	-74.4237
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.75417	-76.3159
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.56617	-77.11136
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.71703	-76.0499
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.36178	-73.3729
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59092	-77.1405
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.40986	-74.3249
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.13181	-74.1354
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.57548	-74.2929
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59103	-77.14858
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59108	-77.14883
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.16488	-75.5432
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.45475	-72.6317
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.65403	-77.0325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.5975	-75.4224
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2797	-75.6104
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59281	-77.15056
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.55778	-77.08503

<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.94042	-75.535
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.21833	-77.6581
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.15319	-75.81
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.12547	-73.0595
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.11196	-74.441
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.15319	-75.81
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.58483	-73.665
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.65403	-77.0325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.40967	-76.0189
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.71119	-74.4009
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	10.05	-73.05
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.5975	-75.4224
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.96704	-73.1625
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.21833	-77.6581
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.55661	-77.08567
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.01776	-75.9538
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.2895	-75.5325
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	3.97078	-74.4818
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.67872	-73.9122
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.20567	-74.8369
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.13181	-74.1354
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.21962	-75.4905
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.32631	-74.3461
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.37887	-75.8863
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.67872	-73.9122
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.58483	-73.665
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.01776	-75.9663
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.33913	-74.3722
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.40967	-76.0189
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.30269	-75.5143
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.78338	-76.1525
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	10.9833	-73.9667
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.51718	-73.6078
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.20567	-74.8369
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.75417	-76.3159
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	7.21667	-75.052
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.47792	-77.12844
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59175	-77.14844
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59108	-77.14883
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.14672	-74.1124
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.77556	-72.1002

<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.68882	-74.3857
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.07639	-73.13479
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.06667	-73.13333
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.81333	-75.0939
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.1933	-74.9537
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.14052	-75.5569
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.14493	-76.0128
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.34538	-75.6855
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.77568	-76.1465
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59108	-77.14883
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.55778	-77.08503
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.64664	-76.99481
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.07639	-73.13479
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59175	-77.14844
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.55475	-77.08533
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.74139	-75.60278
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59103	-77.14858
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.59175	-77.14844
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.06667	-73.13333
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	5.70806	-73.51167
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.06667	-73.13333
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	1.56667	-77.11136
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.1	-75
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	4.40986	-74.3249
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	10.05	-73.05
<i>Miconia theaezans</i>	Myrtales	Melastomataceae	6.08333	-75.4167
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	2.27544	-77.38426
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.9098	-73.107
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	4.53305	-73.7132
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	7.39158	-72.96558
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	2.27544	-77.38426
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	6.56262	-72.5298
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.14493	-76.0128
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	6.56262	-72.5298
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	7.34144	-72.90619
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.72617	-73.4527
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.72617	-73.4527
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	7.35225	-72.90779
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.14493	-76.0128
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.19763	-73.95078
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.99722	-73.1494

<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.94895	-73.1164
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	4.53305	-73.7132
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.7	-73.5
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.10789	-75.38125
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.10936	-75.37814
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65358	-77.03192
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59103	-77.14858
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.64611	-76.99708
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65358	-77.03192
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.64428	-76.99753
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47775	-77.12875
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47775	-77.12875
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65358	-77.03192
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59103	-77.14858
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65358	-77.03192
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65383	-77.03222
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65358	-77.03192
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59108	-77.14883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47472	-77.13028
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231

<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59103	-77.14858
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.64428	-76.99753
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12864
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12864
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47472	-77.13028
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65383	-77.03222
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59111	-77.14844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59108	-77.14883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59175	-77.14844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55475	-77.08533
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	6.78	-73.27
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55475	-77.08533
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.64428	-76.99753
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47775	-77.12875
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.42142	-73.7726
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	3.13	-76.67
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59175	-77.14844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59108	-77.14883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47775	-77.12875
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65383	-77.03222
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59111	-77.14844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	10.47	-72.83
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	5.46685	-73.86606
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59111	-77.14844

<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55881	-77.08481
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55881	-77.08481
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59108	-77.14883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47775	-77.12875
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47472	-77.13028
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65358	-77.03192
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59175	-77.14844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59103	-77.14858
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59108	-77.14883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55881	-77.08481
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	4.58843	-74.04916
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59103	-77.14858
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	3.63	-76.55
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59175	-77.14844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	6.3	-75.48
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65339	-77.03194
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65383	-77.03222
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59108	-77.14883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55475	-77.08533
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	4.5883	-74.04906
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47775	-77.12875
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65358	-77.03192
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59175	-77.14844

<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47775	-77.12875
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59108	-77.14883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55661	-77.08567
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	4.56304	-73.95703
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12864
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65403	-77.0325
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.59175	-77.14844
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55881	-77.08481
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47792	-77.12883
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.56617	-77.11136
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.55928	-77.08478
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47472	-77.13028
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.47472	-77.13028
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	1.65375	-77.03231
<i>Viburnum triphyllum</i>	Dipsacales	Adoxaceae	6.47722	-72.406