



UNIVERSIDAD DEL VALLE

**INTEGRACIÓN, MODULARIDAD Y DESPLAZAMIENTO DE CARACTERES
MORFOLÓGICOS EN DOS ESPECIES DE MURCIÉLAGOS NEOTROPICALES**

LINETH NATALIA FERRO MUÑOZ

ALAN GIRALDO LÓPEZ PhD.

DIRECTOR

OSCAR ENRIQUE MURILLO GARCÍA PhD.

CODIRECTOR

MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLOGÍA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

SANTIAGO DE CALI

MAYO DE 2024

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE ANEXOS	7
AGRADECIMIENTOS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN.....	11
ANTECEDENTES.....	15
Desplazamiento de caracteres	15
Modularidad e integración morfológica	19
Murciélagos de cola corta <i>Carollia</i>	21
OBJETIVOS	24
General	24
Específicos	24
MÉTODOS	25
Muestra	25
Obtención de datos	25
Análisis morfométricos	26
Modularidad e integración morfológica	27
RESULTADOS	30
Análisis de la forma del cráneo y la mandíbula de <i>C. perspicillata</i> y <i>C. brevicauda</i>	30
Desplazamiento de caracteres morfológicos	33

Modularidad e integración morfológica	37
DISCUSIÓN.....	39
Análisis de la forma del cráneo y la mandíbula de <i>C. perspicillata</i> y <i>C.</i> <i>brevicauda</i>	39
Desplazamiento de caracteres morfológicos	40
Modularidad e integración morfológica	43
CONCLUSIÓN.....	46
ANEXOS	60

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. CVA para la forma del cráneo de las poblaciones simpátricas y alopátricas de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. Debajo de la diagonal se presentan las distancias de Mahalanobis (D^2), y encima de la diagonal se encuentran los valores p; alo = alopátricas, sim = simpátricas. 34
- Tabla 2. CVA para la mandíbula de los machos, de las poblaciones simpátricas y alopátricas de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. Debajo de la diagonal se presentan las distancias de Mahalanobis (D^2), y encima de la diagonal se encuentran los valores p: alo = alopátricas, sim = simpátricas.....35
- Tabla 3. CVA para la mandíbula de las hembras, de las poblaciones simpátricas y alopátricas de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. Debajo de la diagonal se presentan las distancias de Mahalanobis (D^2), y encima de la diagonal se encuentran los valores p; alo = alopátricas, sim = simpátricas.....36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Puntos de referencia establecidos para los análisis morfométricos en el (A) cráneo y (B) la mandíbula de <i>C. brevicauda</i> y <i>C. perspicillata</i>	26
Figura 2. Hipótesis alternativas de modularidad propuestas para (A) el cráneo y (B) la mandíbula de <i>C. brevicauda</i> y <i>C. perspicillata</i>	28
Figura 3. Comparación de la forma del cráneo de <i>C. brevicauda</i> (CB) y <i>C. perspicillata</i> (CP) a través de un análisis de deformaciones relativas. (A) Gráfico de dispersión de los dos primeros RW, y (B) deformaciones relativas de las dos especies con base en el primer componente (RW1).....	31
Figura 4. Comparación de la forma de la mandíbula de las hembras de <i>C. brevicauda</i> (CB) y <i>C. perspicillata</i> (CP) a través de un análisis de deformaciones relativas. (A) gráfico de dispersión de los dos primeros RW, y (B) deformaciones relativas de las dos especies con base en el primer componente (RW1).....	32
Figura 5. Comparación de la forma de la mandíbula de los machos de <i>C. brevicauda</i> (CB) y <i>C. perspicillata</i> (CP) a través de un análisis de deformaciones relativas. (A) gráfico de dispersión de los dos primeros RW, y (B) deformaciones relativas de las dos especies con base en el primer componente (RW1).	33
Figura 6. Comparación de la forma del cráneo de <i>C. brevicauda</i> y <i>C. perspicillata</i> , a través de un análisis de variables canónicas. Los rombos representan la forma media de cada agrupación evaluada. CBAlo = poblaciones alopátricas de <i>C. brevicauda</i> ; CBSim = poblaciones simpátricas de <i>C. brevicauda</i> ; CPAlo = poblaciones alopátricas de <i>C. perspicillata</i> ; CPSim = poblaciones simpátricas de <i>C. perspicillata</i>	34
Figura 7. Comparación de la forma del cráneo de <i>C. brevicauda</i> y <i>C. perspicillata</i> , a través de un análisis de variables canónicas. Los rombos representan la forma media de cada agrupación evaluada. CBAlo = poblaciones alopátricas de <i>C. brevicauda</i> ; CBSim = poblaciones simpátricas de <i>C. brevicauda</i> ; CPAlo =	

poblaciones alopátricas de *C. perspicillata*; CPSim = poblaciones simpátricas de *C. perspicillata*. A) hembras; B) machos.....37

Figura 8. Hipótesis que presentaron la mayor señal modular para (A) el cráneo y (B) la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. 38

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Especímenes de <i>C. brevipauda</i> y <i>C. perspicillata</i> utilizados en los análisis morfométricos.....	60
Anexo 2. Descripción de los puntos de referencias utilizados para el análisis morfométrico del cráneo y la mandíbula de <i>C. brevipauda</i> y <i>C. perspicillata</i>	87
Anexo 3. Comparación inter-específica de la forma del cráneo y la mandíbula de <i>C. brevipauda</i> y <i>C. perspicillata</i> . SS = suma de cuadrados; MS = cuadrados medios; R^2 = coeficiente de determinación; F = valores de la prueba F de cada término del modelo; p = valor de probabilidad o significancia.....	89
Anexo 4. Comparación intra-específica de la forma del cráneo y la mandíbula para <i>C. brevipauda</i> y <i>C. perspicillata</i> . SS = suma de cuadrados; MS = cuadrados medios; R^2 = coeficiente de determinación; F = valores de la prueba F de cada término del modelo; p = valor de probabilidad o significancia.....	90

AGRADECIMIENTOS

A mi madre y abuela por apoyarme incondicionalmente en este proceso de desarrollo académico y personal. A mis tutores por sus contribuciones y enseñanzas durante el desarrollo de mis estudios. A los evaluadores por sus observaciones, con las que enriquecieron nuestro trabajo. Al Grupo de Investigación en Ecología Animal en el cual me he afianzado como profesional. A la Universidad del Valle por posibilitar el uso del Laboratorio de imágenes y por estímulo académico de las Asistencias de Docencia, las cuales fueron una experiencia enriquecedora y complementaria para mi formación.

A todas y cada una de las personas que contribuyeron para que este trabajo fuera posible.

RESUMEN

El desplazamiento de caracteres es un patrón que describe cómo las especies emparentadas presentan una mayor similitud morfológica en condiciones de alopatría que en simpatría, y generalmente surge como respuesta a la competencia por recursos. Las comunidades de murciélagos neotropicales se destacan como ejemplos claros de coexistencia de especies abundantes en nichos ecológicos similares. Con el fin de entender los mecanismos que pueden estar promoviendo la coexistencia de especies en las comunidades tropicales, se evaluó la existencia de desplazamiento de caracteres en dos especies de *Carollia*. Para esto se caracterizó la forma del cráneo y la mandíbula en poblaciones simpátricas y alopátricas, por medio de morfometría geométrica. Se estimaron las distancias de Mahalanobis, para establecer si las poblaciones simpátricas se diferencian más en la forma de las estructuras que las poblaciones alopátricas. Además, se evaluaron diferentes hipótesis de modularidad y se determinó la fuerza de integración morfológica, para establecer si el cambio de la forma en las especies se correlaciona con estos atributos. Se encontró igual grado de similitud morfológica al comparar la forma entre las poblaciones simpátricas y alopátricas, indicando ausencia de desplazamiento de caracteres. Por otro lado, el cráneo y la mandíbula fueron estructuras integradas, presentando la mayoría de los cambios en los módulos relacionados con la alimentación. Además, la variación morfológica fue mayor en *C. brevicauda* que en *C. perspicillata*, indicando que la modularidad e integración no se relacionaron con las diferencias observadas entre las especies. Los resultados sugieren que el grado de diferencia morfológica de ambas especies es suficiente para permitir su coexistencia, la cual se puede ver favorecida también por un uso diferencial de los recursos alimenticios. Además, atributos diferentes a la modularidad e integración pueden facilitar la variación morfológica en el cráneo y la mandíbula de estos taxones.

Palabras claves: *Carollia*, cráneo, mandíbula, morfometría geométrica.

ABSTRACT

Character displacement is a pattern that describes how related species present greater morphological similarity under conditions of allopatry compared to sympatry and generally arises in response to competition for resources. Neotropical bat communities stand out as clear examples of the coexistence of abundant species in similar ecological niches. To understand the mechanisms that may promote the coexistence of species in tropical communities, the existence of trait displacement in two *Carollia* species was evaluated. For this, the shape of the skull and jaw in sympatric and allopatric populations was characterized using geometric morphometrics. Mahalanobis distances were estimated to establish whether sympatric populations differ more in the shape of structures than allopatric populations. In addition, different modularity hypotheses were evaluated, and the strength of morphological integration was determined to establish if the change in shape in the species is related to these attributes. The amount of similarity in shape was similar when comparing both species' sympatric or allopatric populations, which indicates a lack of character displacement. On the other hand, the skull and jaw were integrated structures with most changes in modules related to feeding. Besides, the morphological variation was greater in *C. brevicauda* than in *C. perspicillata*, suggesting that modularity and integration were not related to differences observed between the species. The results suggest that the degree of morphological difference of both species is sufficient to allow their coexistence, which can also be favored by a differential use of food resources. Furthermore, attributes other than modularity and integration may facilitate morphological variation in the skull and mandible of these taxa.

Key words: *Carollia*, geometric morphometric, mandible, skull.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los factores que promueven la coexistencia de especies dentro de las comunidades ecológicas es fundamental para la ecología y la biología evolutiva y para orientar las estrategias de conservación. En particular, es de especial interés entender la coexistencia de especies que comparten similitudes en aspectos morfológicos, ecológicos y comportamentales. Estas similitudes, que se reflejan en roles funcionales similares dentro de sus ecosistemas (Verde Arregoitia *et al.* 2018), pueden llevar a la competencia por recursos cuando estas especies coexisten en el mismo hábitat. Un factor crucial para la coexistencia de especies ecológicamente similares es la partición de los recursos debido a la especialización diferencial, que a menudo tiene una base morfológica (York y Papes 2006). Por lo tanto, el estudio detallado de los procesos y mecanismos de coexistencia es crucial para entender las interacciones complejas entre especies, que junto con otros factores ecológicos y evolutivos moldean las comunidades biológicas (Pfennig y Pfennig 2020); este conocimiento a su vez puede influir en las estrategias para proteger y conservar los ecosistemas en un mundo en cambio constante (Murillo-García y Bedoya-Durán 2014)

Las variaciones morfológicas entre especies ecológicamente similares pueden ser un mecanismo clave para facilitar su coexistencia. Estas diferencias morfológicas que favorecen la coexistencia pueden haberse desarrollado en alopatría, antes de entrar en contacto, o pueden ser el resultado de periodos largos de simpatría que conducen a la acumulación de diferencias (York y Papes 2006). Un concepto fundamental en este contexto es el "desplazamiento de caracteres", introducido por Brown y Wilson (1956). Este concepto describe la observación recurrente de que las especies emparentadas tienden a divergir en sus características morfológicas, ecológicas o comportamentales, en condiciones de simpatría, mientras que dichas divergencias son menos pronunciadas o incluso inexistentes en condiciones de alopatría. Desde el punto de vista evolutivo, este fenómeno sugiere interacción en

la historia evolutiva de las especies (Brown y Wilson 1956) lo que puede generar diversificación adaptiva; desde el punto de vista ecológico, sugiere que estos cambios reducen la competencia por recursos y permiten la coexistencia a largo plazo (Pfennig y Pfennig 2009).

Las comunidades de murciélagos neotropicales son un ejemplo fascinante de cómo pueden coexistir diversas especies filogenéticamente relacionadas con nichos ecológicos similares. La región del Neotropico alberga una inmensa diversidad de especies de murciélagos, por lo cual comprender la coexistencia de estos ensamblajes de murciélagos neotropicales es importante para dilucidar los mecanismos ecológicos y evolutivos detrás de dicha diversidad. En particular, las especies de murciélagos de cola corta (*Carollia*, Gray 1838) están dentro de los mamíferos más abundantes del Neotrópico y frecuentemente sus distribuciones coinciden en diversas localidades (McLellan 1984; Murillo-García 2014; Ruelas y López 2018), por lo cual constituyen un grupo llamativo para el estudio de desplazamiento de caracteres.

Dentro de las especies del género *Carollia*, *C. brevicauda* y *C. perspicillata* son las más abundantes y ampliamente distribuidas, presentan un amplio rango de simpatría (Ruelas 2017; Ruelas y Pacheco 2022) y son muy similares en sus atributos morfológicos y funciones ecológicas. Estas especies se alimentan principalmente de especies vegetales del género *Piper* (Fleming 1991; Giannini y Kalko 2004; Thies y Kalko 2004), presentan semejanza en algunos aspectos de su organización social (Gallardo y Lizcano 2014) y se solapan en gran parte del espacio medioambiental en el que ocurren (Jarrín-V y Menendez-Guerrero 2011). Con relación a su morfología, *C. brevicauda* y *C. perspicillata* exhiben una alta variación intraespecífica y presentan traslape en muchos caracteres externos (Zurc y Velazco 2010; Ruelas y Pacheco 2022). Se ha indicado que estas especies son muy similares en algunas localidades donde se encuentran en simpatría (Cháves 1985), pero en otros casos, que se distinguen más fácilmente dentro una misma localidad en comparación con las de poblaciones alopátricas, sugiriendo la ocurrencia de

desplazamiento de caracteres (Pine 1972; McLellan 1984). Sin embargo, no se ha evaluado la presencia de desplazamiento de caracteres entre estas especies de murciélagos.

Aunque el desplazamiento de caracteres se observa en diversos grupos taxonómicos, aún no está claro por qué algunos taxones son especialmente propensos a presentar este patrón (Pfennig y Pfennig 2009). La integración y modularidad son conceptos claves en el estudio del cambio morfológico y pueden ayudar a entender los mecanismos que facilitan esta variación, particularmente en mamíferos. La integración es la tendencia de los diferentes rasgos a variar conjuntamente de manera coordinada (covariar), a lo largo de una estructura morfológica o incluso de un organismo completo (Klingenberg 2014). En contraste, la modularidad describe cómo subconjuntos de rasgos (módulos) están estrechamente interconectados entre sí, pero tienen pocas o ninguna interacción con otros módulos (Klingenberg 2008). Este enfoque puede ofrecer una visión más detallada de cómo se genera la variación en los caracteres morfológicos entre especies, proporcionando un mayor entendimiento de los procesos evolutivos y ecológicos que sustentan la diversidad de la vida.

En mamíferos, el cráneo y la mandíbula son estructuras en las cuales se ha estudiado frecuentemente la modularidad y la integración debido a su importancia para roles funcionales en alimentación, protección cerebral y órganos sensoriales, y en la taxonomía de diferentes grupos de estos vertebrados (Meloro *et al.* 2014; Dragu *et al.* 2019). Con base en esos estudios, para los mamíferos se acepta un patrón general de modularidad basado en rasgos funcionales (López-Aguirre *et al.* 2015). En el cráneo, existen dos módulos principales: 1) la región facial, vinculada con la biomecánica del comportamiento de mordida, y 2) el neurocráneo, relacionado con el desarrollo cerebral y la inserción muscular (Goswami y Polly 2010; Koyabu *et al.* 2014). Para la mandíbula, también se reconocen dos módulos: 1) la rama ascendente, importante para la inserción muscular y la articulación con el cráneo (Herring *et al.* 2001; Klingenberg *et al.* 2003; Jojić *et al.* 2012), y 2) la

región alveolar, que soporta la dentición y está asociada con la carga y el procesamiento de alimentos (Cox 2008). En conclusión, los estudios de integración y modularidad aportan un conocimiento profundo de cómo los rasgos morfológicos están interconectados y cómo evolucionan en conjunto para cumplir funciones específicas. Por lo tanto, estos patrones son fundamentales para comprender la variabilidad morfológica y su relación con las funciones ecológicas y evolutivas en los mamíferos.

Para profundizar en el conocimiento de los procesos ecológicos y evolutivos que fomentan la diversidad y la coexistencia de especies en comunidades tropicales, es necesario entender si la coexistencia de especies similares que utilizan recursos comunes se relaciona con la variación morfológica (acumulación de diferencias) atribuible a reducir la potencial competencia por dichos recursos; y qué mecanismos pueden facilitar esta variación morfológica. Por esto, se evaluó la morfología del cráneo y la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata* para dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación: (1) ¿el cambio morfológico entre las especies se ajusta a un patrón de desplazamiento de caracteres? y (2) ¿la variación morfológica en las especies es explicada por diferencias en el grado de integración de los rasgos en estas estructuras? Para esto, se comparó el grado de similitud morfológica de las poblaciones simpátricas y alopátricas de las especies, y se evaluaron los patrones de integración y modularidad, del cráneo y la mandíbula, para establecer si estos patrones se relacionaron con la variación morfológica atribuible al desplazamiento de caracteres. Se esperaba que estas dos especies presentaran mayor diferencia morfológica (cráneo y mandíbula) en las localidades donde coexisten que cuando están separadas, y que la especie con más variación presentara una mayor tendencia al cambio morfológico debido a una mayor modularidad y grado de integración morfológica que su congénere.

ANTECEDENTES

Desplazamiento de caracteres

El desplazamiento de caracteres, propuesto por Brown y Wilson (1956), es un patrón de cambio que describe la similitud en alopatría y diferencia en simpatría, en caracteres morfológicos, ecológicos, comportamentales o fisiológicos, de dos especies estrechamente emparentadas, lo que sugiere algún tipo de interacción en la historia evolutiva de la pareja. Estos autores propusieron que los mecanismos que podrían impulsar tal divergencia en simpatría son el refuerzo de las barreras reproductivas y el desplazamiento ecológico para reducir la competencia entre las poblaciones superpuestas, entendiéndose como competencia el esfuerzo común de dos o más individuos, poblaciones o especies por conseguir algún requisito vital, como alimento y refugio (Brown y Wilson 1956).

Grant (1972) propuso una re-definición del concepto de desplazamiento de caracteres como el proceso de cambio de un estado de carácter morfológico de una especie, bajo selección natural derivada de la presencia de una o más especies similares a ella en el mismo entorno. De esta manera, el autor argumenta que las interacciones entre las especies deben estar implicadas en el desplazamiento de caracteres.

Eventualmente, los dos mecanismos propuestos por Brown y Wilson (1956) como principales impulsores de divergencia, han sido catalogados como dos formas distintas de desplazamientos de caracteres. Por un lado, se le llama “desplazamiento de caracteres ecológicos” a la evolución de rasgos que surge de la competencia por los recursos. Por otro lado, el “desplazamiento del carácter reproductivo”, es la selección que actúa para minimizar las interacciones reproductivas nocivas entre especies, como la interferencia para obtener parejas de alta calidad, o la generación de híbridos de baja aptitud (Pfennig y Pfennig 2009).

Es probable que el desplazamiento de caracteres sea un fenómeno general en el sentido de que la mayoría de las especies, en algún momento de su historia

evolutiva, han coexistido con heteroespecíficos con los que han interactuado competitiva o reproductivamente (Pfennig y Pfennig 2009). Adicionalmente, se ha encontrado evidencia de que todos los tipos de interacciones basadas en el uso común de recursos compartidos pueden producir un desplazamiento de los caracteres, ya que dichos cambios también pueden ser impulsados por las variaciones en las abundancias relativas de los recursos (Losos 2000; Abrams y Cortez 2015).

El desplazamiento de caracteres ha sido ampliamente documentado en diferentes grupos de vertebrados (Brown y Wilson 1956; Schluter y McPhail 1992; Adams y Rohlf 2000; Pfennig y Murphy 2000; Adams 2004; Grant y Grant 2006; Kirschel *et al.* 2009; Martin y Pfennig 2011). En mamíferos, su estudio se ha desarrollado principalmente en carnívoros como los mustélidos, para los cuales se ha encontrado que los cambios en el diámetro de los caninos superiores y la longitud del cráneo, son los principales rasgos asociados al desplazamiento de caracteres en este grupo (Dayan *et al.* 1989; Dayan y Simberloff 1994). Sin embargo, debido a la falta de información sobre el desempeño de estas estructuras en la manipulación de presas, es incierto el papel de la competencia y hasta qué punto puede influir en la morfología de estos carnívoros (Dayan y Simberloff 1994).

De forma contraria, dentro de los mustélidos también se ha encontrado que los cambios morfológicos no siempre siguen este patrón. En un estudio realizado por Meiri *et al.* (2007) en 14 especies de mustélidos a lo largo de la región Holártica, los autores encontraron que los cambios morfológicos fueron significativos para la longitud del cráneo, pero estos no se ajustaron a un desplazamiento de caracteres sugiriendo que, además de la competencia, otras fuerzas impulsaron la estructuración de los grupos de estos mustélidos.

Para marsupiales carnívoros presentes en Australia también se ha encontrado evidencia de cambio morfológico asociado a un patrón de desplazamiento de caracteres implicados en la alimentación. De acuerdo a estos cambios detectados y a la evidencia de diferencias en los tamaños de presas consumidos por estos

marsupiales, Jones (1997) sugirió que el desplazamiento era consistente con una hipótesis de competencia.

En mamíferos voladores, este patrón de desplazamiento ha sido detectado en diferentes caracteres de tipo morfológico, ecológico y comportamental. Husar (1976) encontró que en condiciones de alopatría, *Myotis evotis* y *M. auriculus* presentaban hábitos de alimentación similares, mientras que en simpatría, las especies presentaban cambios en estos hábitos, lo que se ajustaba a un patrón de desplazamiento de caracteres impulsado por la competencia por la adquisición de alimento. Adicionalmente, este autor encontró que en las áreas alopátricas se presentaba dimorfismo sexual en la preferencia de alimentos, indicando que podría ocurrir una subdivisión del nicho en cada una de estas especies solo en ausencia de un potencial competidor.

Para estas mismas especies de *Myotis*, Gannon y Rácz (2006) encontraron que las diferencias morfológicas se concentraron en el coronoides y la longitud de la hilera dental mandibular, y que tales diferencias estuvieron acentuadas en simpatría, siendo más evidentes en *M. evotis*. Estos cambios morfológicos en conjunto con las proporciones de cierre de la mandíbula calculadas para estos murciélagos, sugirieron una división de presas entre las dos especies soportando un patrón de desplazamiento de caracteres impulsado por las interacciones competitivas, con un mayor efecto en *M. evotis*.

Por otro lado, Russo *et al.* (2007) analizaron las frecuencias de ecolocación entre poblaciones insulares y peninsulares de tres especies de murciélagos rinolofidos. Estos autores encontraron que dos de las especies cambiaban las frecuencias de sus llamadas en presencia de la tercera especie, la cual que presentaba frecuencias intermedias. De acuerdo con estos resultados sugirieron que, por lo menos en condiciones de insularidad, el cambio de frecuencias indicaba un desplazamiento de caracteres probablemente relacionado con el reconocimiento específico y la comunicación intraespecífica. Posteriormente, para estas mismas especies de rinolofidos, Dragu *et al.* (2019) encontraron variación en la forma y el tamaño de la

mandíbula de acuerdo con un patrón de desplazamiento de caracteres. Esto se observó principalmente en las posiciones relativas de caninos, y los procesos coronoideo y articular, asociados con una división de las presas consumidas. Sin embargo, no descartaron que esto se pudiera ver facilitado por una combinación de factores, como uso diferencial del hábitat, las distancias de desplazamiento, las estrategias de comportamiento y los métodos de captura de presas.

Para murciélagos mormópidos en Suramérica, Pavan *et al.* (2018) caracterizaron la variación craneal intraespecífica, y encontraron que algunas especies que ocurrían en simpatría presentaron una forma craneal muy distintiva, en comparación con las poblaciones alopátricas. Estas especies además presentaron divergencia en sus llamadas de ecolocación. Con esta evidencia, los autores sugirieron que la divergencia encontrada se ajustaba a un patrón de desplazamiento de caracteres promovido por la partición de recursos para disminuir la competencia entre ellas.

Si bien el desplazamiento en diferentes caracteres se ha documentado en mamíferos voladores, también se ha identificado la existencia de un patrón contrario, a decir, mayor similitud en simpatría con relación a las poblaciones alopátricas. Esto se encontró para especies del género *Sturnira* en México por Verde-Arregoitia *et al.* (2018) quienes observaron convergencia en las medidas craneales y en el tamaño de las especies en las localidades simpátricas. Estos autores sugirieron que la convergencia de las dimensiones craneales podría deberse al consumo de alimentos similares o a presiones ambientales compartidas.

En este sentido, Shi *et al.* (2018) encontraron que, dentro de los murciélagos actuales, solo las especies neotropicales parecen cohabitar más fácilmente cuando son morfológicamente similares, sugiriendo que los factores abióticos y medioambientales podrían ser más importantes que las interacciones entre especies a la hora de determinar los patrones de simpatría entre murciélagos.

Modularidad e integración morfológica

Además de los procesos y factores externos que impulsan los cambios morfológicos en los diferentes grupos animales, los atributos intrínsecos de los organismos como la integración y modularidad también pueden intervenir en la ocurrencia de estos cambios. La integración es la tendencia de covariación entre distintos rasgos, a lo largo de una estructura o de todo un organismo (Klingenberg 2014). Esta integración puede estar concentrada en módulos, que son conjuntos de rasgos altamente correlacionados entre sí, y que presentan correlaciones débiles con otros rasgos fuera del módulo (Goswami y Polly 2010). Así, la modularidad morfológica describe una estructura compartimentada, con una fuerte integración dentro de los módulos y una débil integración entre ellos (Klingenberg 2014).

Estos dos atributos pueden afectar el cambio morfológico de diferentes maneras. Por un lado, las fuertes correlaciones entre los rasgos potencialmente pueden limitar la variación individual de estos, lo que podría restringir los rangos de variación morfológica (Goswami y Polly 2010). Alternativamente, la presencia de módulos puede aumentar la capacidad de cambio morfológico al facilitar la variación de los rasgos de forma independiente (Drake y Klingenberg 2010; Hedrick *et al.* 2019). Sin embargo, es probable que estructuras altamente integradas puedan favorecer el cambio en determinadas trayectorias morfológicas, encontrando clados con altas tasas de especiación y evolución morfológica que se caracterizan por altos niveles de integración (Hedrick *et al.* 2019).

El estudio de la modularidad e integración morfológica se ha llevado a cabo en diferentes estructuras, como en las alas de insectos (Suzuki 2013; Blanke 2018), extremidades (Goswami *et al.* 2009; Diogo *et al.* 2018) y vertebras (Randau y Goswami 2017). En el cráneo y la mandíbula, estos atributos han sido ampliamente estudiado en diferentes grupos de vertebrados (Piras *et al.* 2014; Evans *et al.* 2017; Simon y Marroig 2017; Felice y Goswami 2018; Watanabe *et al.* 2019), debido a las distintas funciones que se concentran en estas estructuras.

Para el cráneo de los mamíferos, un patrón generalmente encontrado es la división de esta estructura en dos módulos, la región facial y el neurocráneo, basado principalmente en características funcionales (Hallgrimsson *et al.* 2004; López-Aguirre *et al.* 2015; Ferreira-Cardoso *et al.* 2022). Para la mandíbula, el patrón generalmente identificado consta de dos módulos funcionales, la región alveolar que comprende la parte los dientes, y la rama ascendente que se articula con el resto del cráneo y proporciona superficies para la fijación muscular (Klingenberg *et al.* 2003; Jojić *et al.* 2012). Sin embargo, se ha propuesto una mayor regionalización de estas estructuras, definiendo diferentes módulos con base en interacciones funcionales y de desarrollo (Márquez 2008; Monteiro y Nogueira 2010; Ferreira-Cardoso *et al.* 2022).

En murciélagos se ha encontrado soporte para la hipótesis craneal de los dos módulos anteriormente descritos (Jojić *et al.* 2015; López-Aguirre 2015; Mutumi *et al.* 2023); pero también para hipótesis alternativas de cinco (Arbour *et al.* 2021), seis (Goswami y Polly 2010) y hasta ocho módulos en esta estructura (Mutumi *et al.* 2023). De igual forma, la regionalización de la mandíbula en los dos módulos funcionales también ha sido soportada (López-Aguirre *et al.* 2015); pero se han propuesto otras particiones que varían entre tres y seis módulos (Monteiro y Nogueira 2010; Mutumi *et al.* 2023).

No obstante, la integración y modularidad morfológica se manifiestan en diferentes grados, y no son atributos de todo o nada (Klingenberg *et al.* 2003, Zelditch y Goswami 2021). Así, las hipótesis de modularidad no necesariamente son excluyentes entre ellas, ya que una estructura puede presentar una magnitud de integración diferente de acuerdo a las propiedades de la hipótesis de modularidad seleccionada. Además, la estructuración de los módulos va a depender de características genéticas, de desarrollo y funcionales de los organismos.

En un estudio realizado por Arbour *et al.* (2021) en murciélagos con diferentes tipos de ecolocalización, estos autores encontraron soporte para un patrón de cinco módulos en el cráneo al analizar todas las especies en conjunto. Sin embargo,

cuando las especies se analizaron por separado, según el tipo de ecolocalización, estas agrupaciones presentaron diferentes patrones de modularidad. Con relación a la mandíbula, esta estructura se encontró dividida en cuatro módulos en la mayoría de las agrupaciones, a excepción de las especies no ecolocalizadoras, ya que estas presentaron un patrón de tres módulos. Estos autores sugieren que la evolución de la ecolocalización reestructuró la modularidad del cráneo de los murciélagos lo que puede tener consecuencias importantes en la diversificación de las estructuras anatómicas en este grupo.

Lo contrario fue encontrado por Santana y Lofgren (2013) en un estudio realizado solo en murciélagos de ecolocalización nasal. Estos autores observaron que, a pesar de la amplia variación en la forma de la cúpula nasal, la integración del cráneo en las especies evaluadas fue altamente consistente con los patrones conservados de modularidad encontrados en otros mamíferos.

Murciélagos de cola corta *Carollia*

Los murciélagos del género *Carollia* son de los mamíferos más comunes en el Neotrópico (Zurc y Velazco 2010; Velazco 2013) pues incluyen especies abundantes y ampliamente distribuidas desde México hasta el sur de Brasil y el norte de Argentina (Ruelas y López 2018; Lemos *et al.* 2020). A pesar de encontrarse altamente representado en las colecciones biológicas, ha existido una extraordinaria confusión sobre la adecuada clasificación de las formas en este género, debido a la amplia variación intraespecífica, el solapamiento de caracteres externos y el complejo patrón de variación morfológica de las especies que lo conforman (Pine 1972; Zurc y Velazco 2010).

Entre estas especies, *C. perspicillata* y *C. brevicauda* son las más abundantes y ampliamente distribuidas (McLellan y Koopman 2007; Ruelas 2017) y conforman el clado más derivado del género (Hoffmann y Baker 2003; Pavan *et al.* 2011). Presentan un uso similar del hábitat, así como hábitos de alimentación que se

solapan, utilizando los frutos del *Piper* durante todo el año como principal fuente de alimento (Fleming 1991, Maynard *et al.* 2019).

Son además especies extremadamente similares en tamaño y forma, y coexisten en la mayoría de localidades, lo que ha dificultado su delimitación morfológica a lo largo de sus distribuciones (Murillo-García 2014; Ruelas 2017). En la revisión del género realizada por Pine (1972), este autor propuso que las dos especies eran morfológicamente diferenciables y describió los caracteres por las que logró separarlas. Esto fue corroborado por McLellan (1984) quien sugirió que la línea de dientes maxilar era consistentemente importante para separar las especies del género. Sin embargo, Cháves (1985) analizó las poblaciones colombianas de *Carollia* y sugirió que los caracteres morfológicos de Pine (1972) no distinguían morfométricamente a *C. brevicauda* y *C. perspicillata*.

Para Colombia, Zurc y Velazco (2010) identificaron algunos caracteres morfológicos que permitían separar a *C. brevicauda* y *C. perspicillata*, y que no habían sido mencionados en anteriores trabajos. Sin embargo, estos caracteres no fueron constantes para las poblaciones de Perú y Ecuador analizadas por Ruelas (2017). Si bien la diferencia entre estas dos especies se ha recuperado en los análisis morfométricos, no todas las características empleadas coinciden entre los estudios (McLellan 1984; Cháves 1985; Ruelas y López 2018), lo que ha sido atribuido a la alta variación intraespecífica que presentan estas dos especies (Pine 1972; Murillo-García 2014; Ruelas y López 2018; Lemos *et al.* 2020).

De acuerdo con las observaciones realizadas por Pine (1972) y McLellan (1984), estos autores sugirieron que el desplazamiento de caracteres podría estar contribuyendo a la variación morfológica de estas dos especies, ya que observaron que los especímenes de una misma localidad (simpátrica) se distinguían más fácilmente de los encontrados en poblaciones alopátricas. Sin embargo, el desplazamiento de caracteres no ha sido evaluado dentro de este género de murciélagos.

Por otro lado, al analizar la variación de la forma en el cráneo y la mandíbula de tres especies de *Carollia*, López-Aguirre *et al.* (2015) encontraron soporte para la división de la mandíbula entre la región alveolar y la rama ascendente, y para la subdivisión del cráneo entre la región facial y el neurocráneo. Sin embargo, la estructura de las particiones en el cráneo varió entre las especies, teniendo cada una de ellas diferentes patrones de modularidad, lo que podría ser reflejo de diferencias ecológicas en el comportamiento de búsqueda de alimento y en la distribución de los nichos en estos murciélagos.

OBJETIVOS

General

Evaluar la existencia de desplazamiento de caracteres y la relación de este patrón con el grado de integración y modularidad, tanto en el cráneo como en la mandíbula, entre el par de especies hermanas *C. brevicauda* y *C. perspicillata*.

Específicos

- Caracterizar la forma del cráneo y la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*.
- Establecer el grado de similitud morfológica del cráneo y la mandíbula de poblaciones simpátricas y alopátricas de *C. brevicauda* y *C. perspicillata* para determinar la presencia de desplazamiento de caracteres entre estas especies.
- Evaluar los patrones de integración y modularidad morfológica para el cráneo y la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*.
- Determinar si la variación de la modularidad y la integración craneal y mandibular de *C. brevicauda* y *C. perspicillata* se relaciona con la variación morfológica atribuible a desplazamiento de caracteres.

MÉTODOS

Muestra

Los murciélagos de cola corta *C. brevicauda* y *C. perspicillata* son especies simpátricas en la mayor parte de su distribución (Ruelas 2017). En el territorio colombiano, se ha visto que se diferencian en sus rangos altitudinales preferidos, con *C. brevicauda* ocupando las cordilleras de los Andes generalmente por encima de los 1000 m., y *C. perspicillata* ocupando principalmente tierras más bajas, aunque se presentan excepciones como en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona donde ocurre la especie de zonas más altas (Murillo-García 2014). Con base en dichas distribuciones preferidas, y la información biogeográfica reportada para ambas especies (Solari *et al.* 2013; Ramírez-Chaves *et al.* 2021; GBIF 2021), para este estudio se identificaron 69 localidades simpátricas, 20 localidades alopátricas para *C. brevicauda* y 17 para *C. perspicillata*, en el material depositado en la Colección de Mamíferos de la Universidad del Valle (UV). En total se analizaron 222 especímenes adultos de *C. brevicauda* (210 cráneos y 207 mandíbulas) y 260 de *C. perspicillata* (258 cráneos y 242 mandíbulas). De acuerdo con la información del sitio de captura registrado en la etiqueta, todos los especímenes de una localidad fueron asignados a el mismo tipo de población. De los individuos de *C. brevicauda* incluidos en este estudio, 142 se encontraron en localidades simpátricas y 80 en localidades alopátricas. Para *C. perspicillata*, 160 individuos se incluyeron en poblaciones simpátricas y 100 en poblaciones alopátricas (Anexo 1).

Obtención de datos

Los cráneos de los individuos seleccionados fueron fotografiados en vista ventral, y las mandíbulas en vista lateral (Figura 1), con una cámara Nikon Coolpix L320 a una altura de 15 cm. Se establecieron las configuraciones con puntos de referencia (landmarks) definiendo 16 puntos de referencia para el cráneo y 16 para la

mandíbula (Figura 1; Anexo 2) que fueron digitalizados en el lado derecho de cada estructura con el programa tpsDig 2.12 (Rohlf 2015).

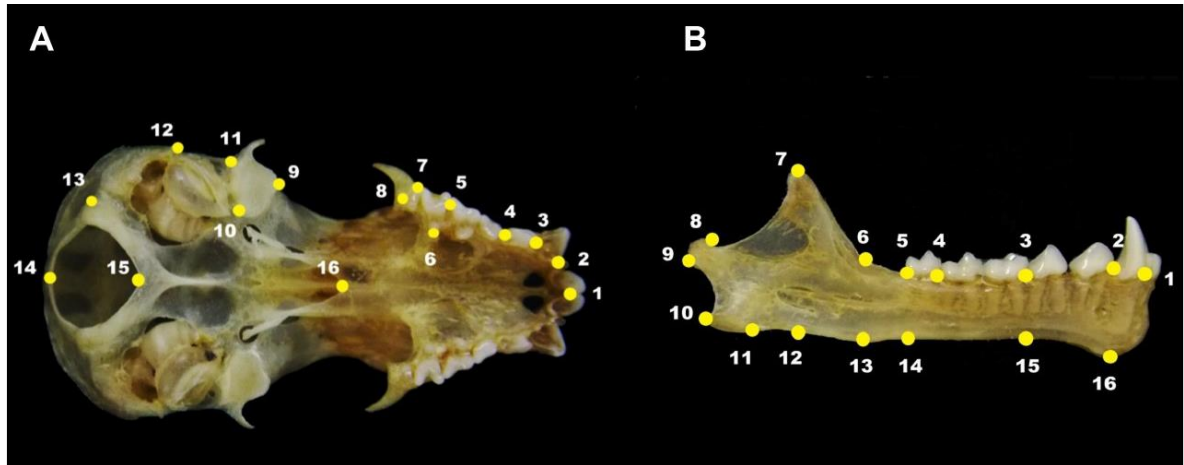


Figura 1. Puntos de referencia establecidos para los análisis morfométricos en el (A) cráneo y (B) la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*.

Análisis morfométricos

En primer lugar, se realizó un análisis Procrustes generalizado (GPA) por separado para el cráneo y la mandíbula. Este análisis traslada, escala, y rota las coordenadas de los puntos de referencia con el objetivo de remover la variación ajena a la forma, a partir de la comparación de sus distancias con respecto a una orientación de referencia (promedio de todas las configuraciones incluidas en el análisis) (Zelditch *et al.* 2004). Posteriormente, con el fin de calcular la diferencia en forma entre las muestras (cráneos y mandíbulas) se usaron las variables de forma (coordenadas de Procrustes) de cada configuración resultantes del análisis Procrustes generalizado.

Para evaluar si las dos especies de *Carollia* presentan diferencias en la forma del cráneo y la mandíbula, se realizó una ANOVA con las coordenadas de Procrustes como variables de respuesta y el factor correspondiente a la especie como variable independiente. De igual manera, se utilizó una ANOVA para determinar si se

presentan diferencias en la forma entre las poblaciones simpátricas y alopátricas, y entre los sexos de cada especie. En los casos en que se encontró dimorfismo sexual, las comparaciones en forma entre las especies se realizaron por separado para hembras y machos; sin embargo, los análisis de modularidad e integración no se realizaron por separado para los sexos pues estos son atributos de las especies.

Con las variables de forma se realizó un análisis de deformación relativa, el cual permite resumir las tendencias en la variación de la forma siguiendo el principio de deformación de la placa delgada (Zelditch *et al.* 2004). De este análisis se obtuvieron las deformaciones relativas (RW), que son los componentes principales de una distribución de formas en un espacio tangente, los cuales describen deformaciones localizadas en regiones específicas de la forma global (Rohlf 1993; Zelditch *et al.* 2004). Las RW para la forma media de cada especie, fueron visualizadas mediante un gráfico de vectores.

Con el objetivo de evaluar la variación intraespecífica con relación al tipo de población, y si esta se ajustaba a un patrón de desplazamiento de caracteres morfológicos, se realizó un análisis de variables canónicas (CVA), con las RW distribuidas en cuatro grupos: de acuerdo a la especie (*C. brevicauda* y *C. perspicillata*) y al tipo de población (simpátrica y alopátrica). De este análisis se obtuvieron las distancias de Mahalanobis (D^2) entre los grupos evaluados en función de los centroides de la muestra, que se interpretan en términos de disparidad entre dichos grupos (McKeown y Schmidt 2013). Los valores p del análisis se ajustaron con una corrección de Bonferroni para comparaciones múltiples, con un valor crítico $\alpha = 0,05$.

Modularidad e integración morfológica

Se establecieron diferentes hipótesis de modularidad para determinar cuál proporcionaba la mejor descripción de los patrones de covariación de las formas analizadas. Para el cráneo fueron formuladas tres hipótesis, dividiendo el cráneo

entre dos y tres módulos con base en el origen de desarrollo, osificación y funcionalidad (Hallgrímsson *et al.* 2004; Kobayu *et al.* 2011; López-Aguirre *et al.* 2015) (Figura 2A). Para la mandíbula fueron formuladas cuatro hipótesis, dividiendo esta estructura entre dos y tres módulos con base en el origen de desarrollo y funcionalidad (Cheverud *et al.* 1997; Klingenberg *et al.* 2003; Márquez 2008) (Figura 2B).

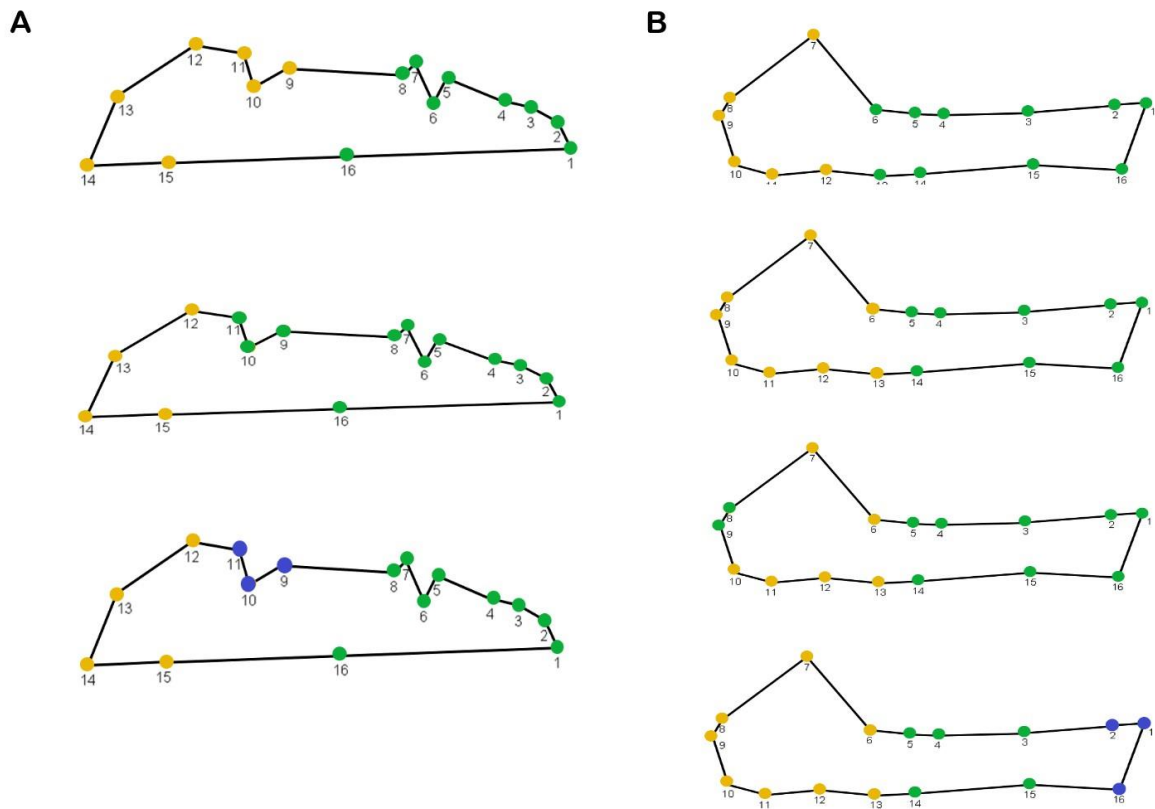


Figura 2. Hipótesis alternativas de modularidad propuestas para (A) el cráneo y (B) la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*.

Debido a que el efecto alométrico puede influenciar la detección de patrones de modularidad (Klingenberg 2008 y 2009), este se excluyó mediante una regresión, y se utilizaron los residuales de la forma para los análisis. Fueron empleados dos estimadores para evaluar la modularidad morfológica: 1) el radio de covarianza (CR), que es una relación de la covariación entre los módulos establecidos en

relación con la covariación dentro de ellos (Adams 2016), y 2) el tamaño del efecto del radio de covarianza (Z_{CR}) que es un método de remuestreo que permite realizar comparaciones y determinar el tamaño del efecto a partir de la media y la desviación estándar de una distribución de muestreo generada a partir de los datos empíricos (Adams y Collyer 2019). Como primer paso se compararon las hipótesis alternativas de modularidad con el Z_{CR} para todo el conjunto de datos. Una vez seleccionada la hipótesis de modularidad óptima, se estimó el CR y el Z_{CR} para cada especie de acuerdo a dicha hipótesis. Finalmente, se realizó una prueba de dos muestras con base en los Z_{CR} para determinar si alguna de las agrupaciones evaluadas mostraba un mayor grado de modularidad que otra. Estos análisis se realizaron para el cráneo y la mandíbula por separado y en todos los casos el nivel de significancia se estimó con base en 1000 iteraciones.

El grado de integración morfológica entre los módulos de la hipótesis más óptima seleccionada, se estimó como la máxima covariación entre los módulos, con una correlación de mínimos cuadrados parciales r_{PLS} que utiliza permutaciones aleatorias para evaluar la medida observada frente a una distribución de valores obtenidos bajo una hipótesis nula de ausencia de asociación entre subconjuntos de variables (ausencia de integración). También se estimó efecto del tamaño (Z), como la desviación estándar de r_{PLS} (Adams y Collyer 2016). Esto se realizó para para cada especie. Finalmente, para comparar los tamaños del efecto de cada grupo, se realizó una prueba z de dos muestras, utilizando el error estándar agrupado de las distribuciones de muestreo de los análisis r_{PLS} (Adams y Collyer 2016).

RESULTADOS

Se encontraron diferencias en la forma del cráneo y de la mandíbula entre las especies (Anexo 3), y entre las poblaciones alopátricas y simpátricas de cada especie. Adicionalmente, se detectaron diferencias significativas en la forma de la mandíbula entre los sexos para ambas especies (Anexo 4). Debido a lo anterior, en los análisis de cráneo no se diferenció entre sexos, mientras que en los análisis de la forma de la mandíbula se realizaron comparaciones separadas para hembras y machos.

Análisis de la forma del cráneo y la mandíbula de C. perspicillata y C. brevicauda.

El primer y el segundo componente resultantes del análisis de las deformaciones relativas (RW) para el cráneo explicaron el 59% y 19% de la variación total, respectivamente; encontrando solapamiento de la forma entre algunos individuos de ambas especies en el espacio bidimensional conformado por estos (Figura 3A). Sin embargo, se observó una mayor discriminación entre los dos taxones a partir de la variación asociada al primer componente de las deformaciones relativas (RW1), el cual describe la variación de la hilera dental y el palatino, y en menor medida la variación en la forma de neurocráneo (Figura 3A). *C. perspicillata* presentó la hilera dental superior más alargada y recta (relacionada con la ubicación posterior y el tamaño del tercer molar, y con la posición anterior del canino), el palatino más alargado con su extremo posterior desplazado hacia atrás y el neurocráneo con forma redondeada, relacionado con la posición posterior del cóndilo occipital y el meato auditivo. Por el contrario, *C. brevicauda* presentó la hilera dental superior más corta y curvada, un palatino más corto con su extremo posterior desplazado hacia adelante, y el cóndilo occipital y el meato auditivo ubicados anteriormente (Figura 3B)

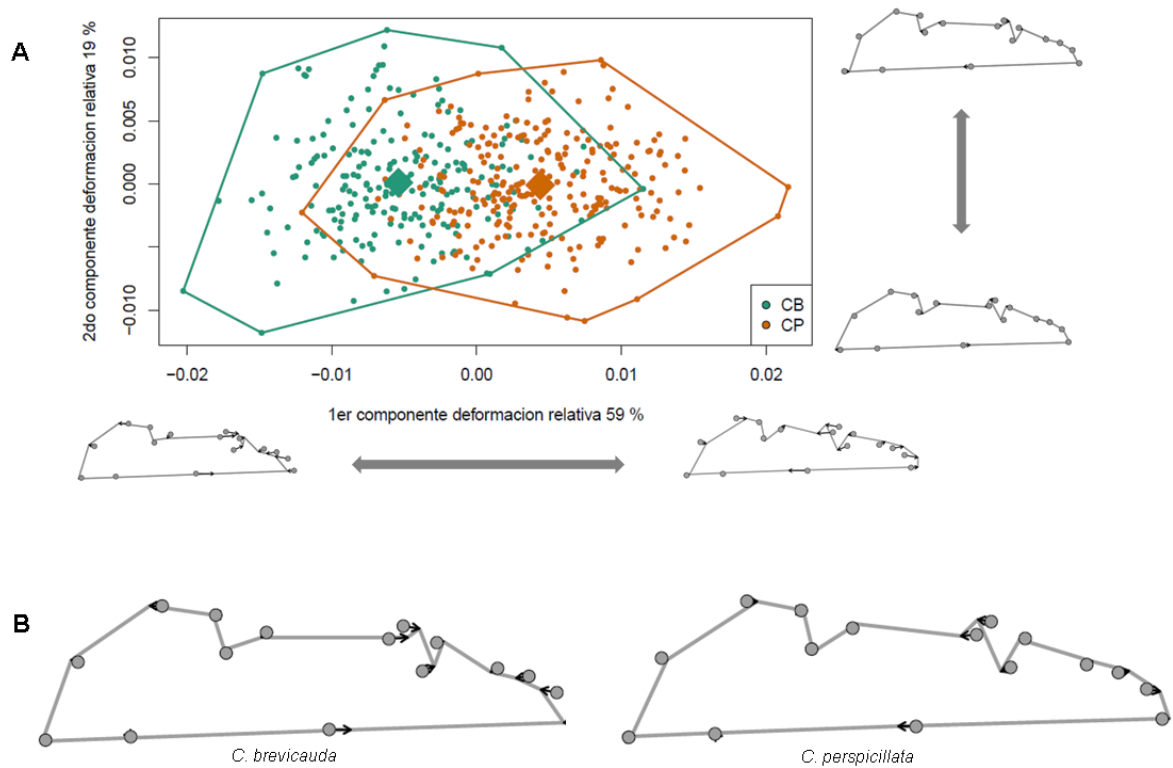


Figura 3. Comparación de la forma del cráneo de *C. brevicauda* (CB) y *C. perspicillata* (CP) a través de un análisis de deformaciones relativas. (A) Gráfico de dispersión de los dos primeros RW, y (B) deformaciones relativas de las dos especies con base en el primer componente (RW1).

Para la mandíbula de las hembras, los primeros dos componentes de las deformaciones relativas (RW1 y RW2) explicaron en conjunto el 84,3% de la variación total en la forma de esta estructura, revelando discriminación entre las especies con solapamiento de individuos entre ellas (Figura 4A). Para los machos, el porcentaje de variación explicada por los dos primeros componentes fue de 85,7%, encontrando que *C. perspicillata* presentó una alta dispersión en el morfoespacio que abarcó a la mayoría de la variación observada entre los individuos de *C. brevicauda* (Figura 5A). En ambos casos, la diferencia en la forma de la mandíbula de los taxones estuvo asociada principalmente al primer componente (RW1), que describe los cambios en los procesos condilar y angular, y en la hilera de dientes (Figura 4, Figura 5).

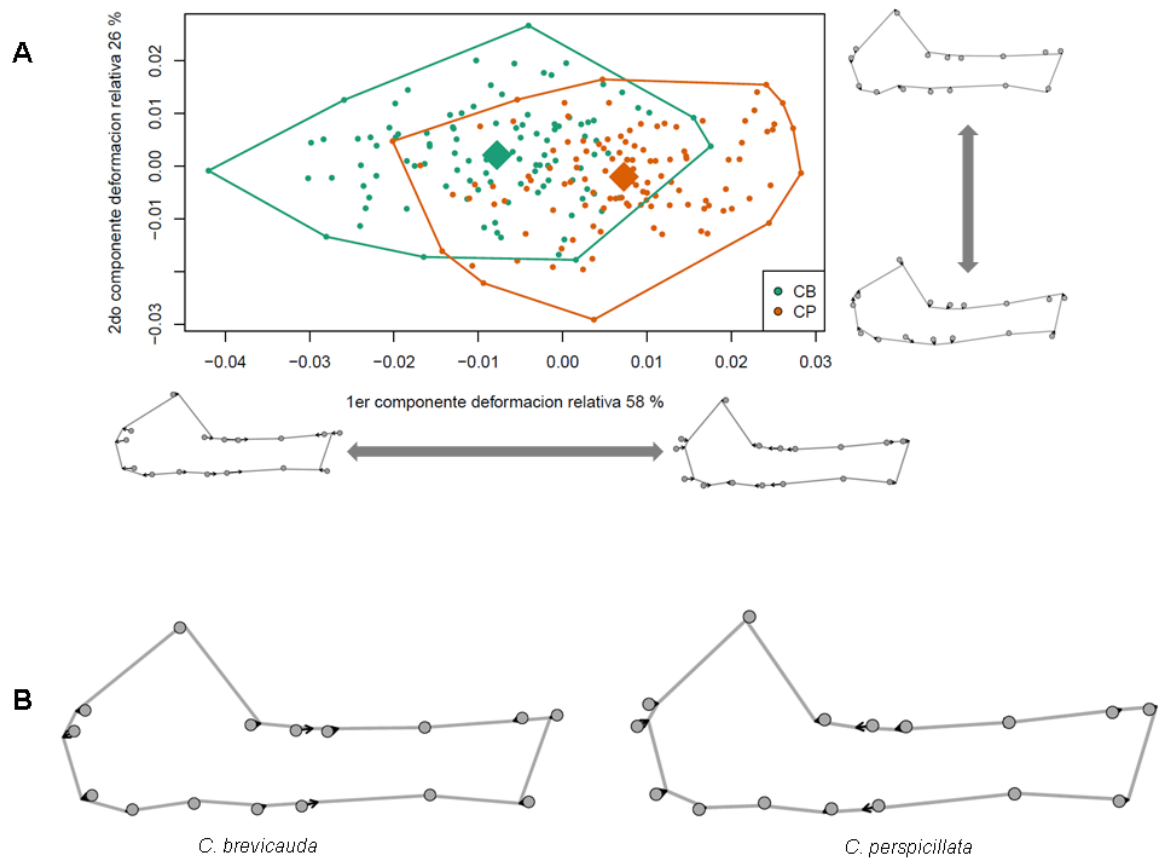


Figura 4. Comparación de la forma de la mandíbula de las hembras de *C. brevicauda* (CB) y *C. perspicillata* (CP) a través de un análisis de deformaciones relativas. (A) gráfico de dispersión de los dos primeros RW, y (B) deformaciones relativas de las dos especies con base en el primer componente (RW1).

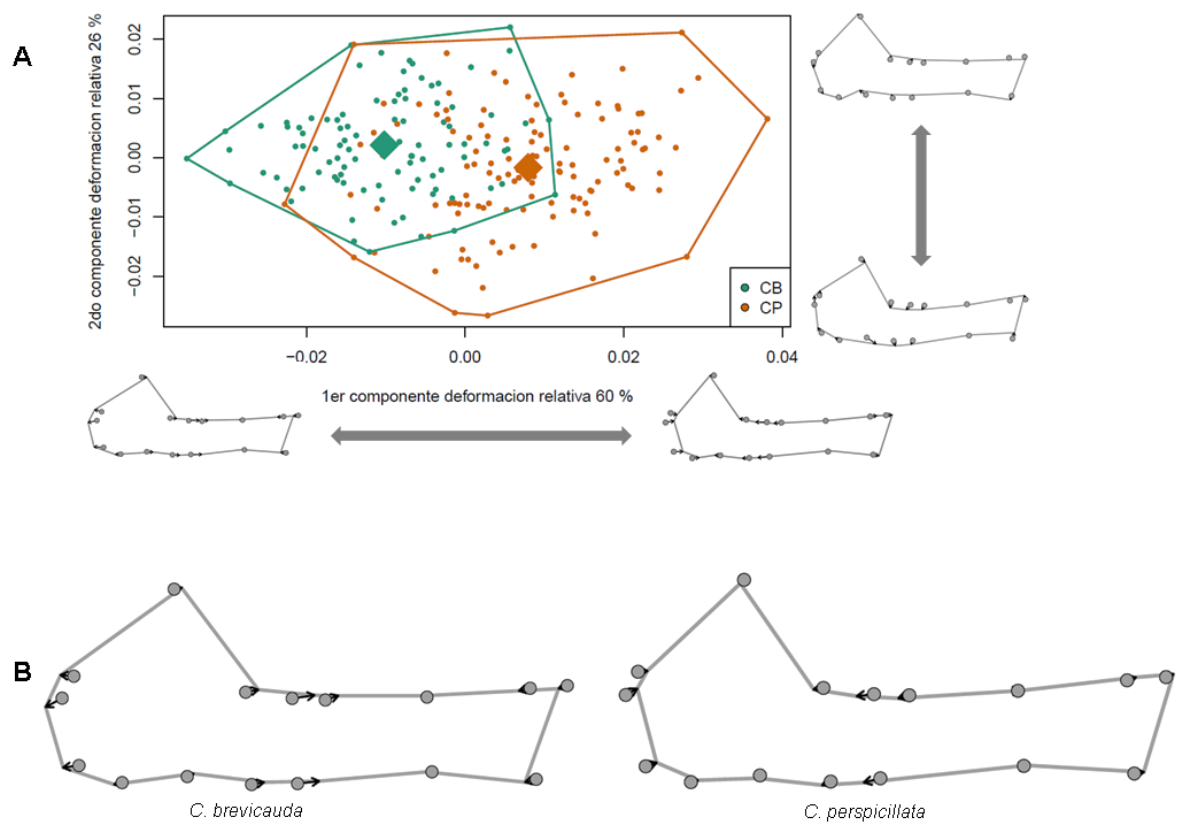


Figura 5. Comparación de la forma de la mandíbula de los machos de *C. brevicauda* (CB) y *C. perspicillata* (CP) a través de un análisis de deformaciones relativas. (A) gráfico de dispersión de los dos primeros RW, y (B) deformaciones relativas de las dos especies con base en el primer componente (RW1).

Desplazamiento de caracteres morfológicos

El análisis canónico de variables indicó que existen diferencias en la forma del cráneo entre las poblaciones alopátricas y simpátricas de *C. brevicauda*, mientras que para *C. perspicillata* no fue evidente (Tabla 1). En este mismo sentido, al comparar las formas promedio de cada grupo, se observó que para *C. perspicillata*, estas estuvieron más próximas entre sí que para *C. brevicauda* (Figura 6). Además, las poblaciones simpátricas de *C. brevicauda* presentaron mayor solapamiento con *C. perspicillata*, que las poblaciones alopátricas.

Tabla 1. CVA para la forma del cráneo de las poblaciones simpátricas y alopátricas de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. Debajo de la diagonal se presentan las distancias de Mahalanobis (D^2), y encima de la diagonal se encuentran los valores p; alo = alopátricas, sim = simpátricas.

	<i>C. brevicauda</i> (alo)	<i>C. brevicauda</i> (sim)	<i>C. perspicillata</i> (alo)	<i>C. perspicillata</i> (sim)
<i>C. brevicauda</i> (alo)	-	0,0006	0,0006	0,0006
<i>C. brevicauda</i> (sim)	1,3624	-	0,0006	0,0006
<i>C. perspicillata</i> (alo)	3,7015	3,2783	-	0,0732
<i>C. perspicillata</i> (sim)	3,9597	3,5418	0,9456	-

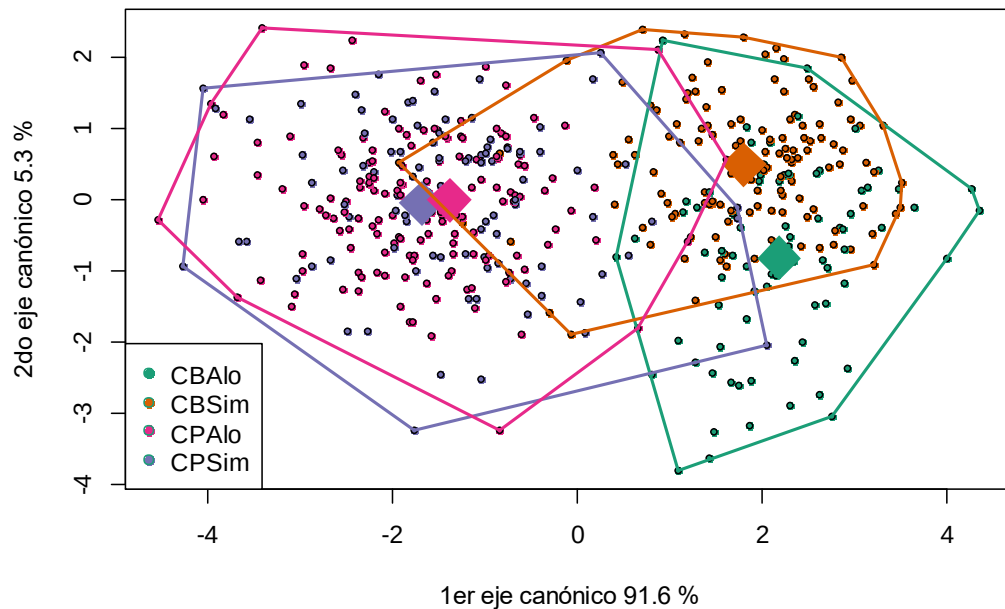


Figura 6. Comparación de la forma del cráneo de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*, a través de un análisis de variables canónicas. Los rombos representan la forma media de cada agrupación evaluada. CBAlo = poblaciones alopátricas de *C. brevicauda*; CBSim = poblaciones simpátricas de *C. brevicauda*; CPAlo = poblaciones alopátricas de *C. perspicillata*; CPSim = poblaciones simpátricas de *C. perspicillata*.

Las distancias de Mahalanobis entre las poblaciones alopátricas de ambas especies fueron similares a las de las simpátricas; indicando igual grado de similitud en la forma del cráneo cuando *C. brevicauda* y *C. perspicillata* se encuentran en simpatría y en alopatría. Adicionalmente, las distancias entre las poblaciones de *C. perspicillata* fueron menores ($p > 0.05$) en comparación con las distancias entre las poblaciones de *C. brevicauda* ($p < 0.05$), indicando que esta última especie presentó mayor variación intraespecífica (Tabla 1).

Contrario a lo encontrado para el cráneo, las mandíbulas de los machos mostraron igual magnitud de diferencia morfológica entre las poblaciones simpátricas y entre las alopátricas (Tabla 2), mientras que para hembras esta diferencia fue mayor para *C. brevicauda* que para *C. perspicillata* (Tabla 3). Adicionalmente, al comparar las formas promedio de cada grupo, se observó que para *C. perspicillata* la forma de la mandíbula fue más similar en las hembras que en los machos, mientras que la diferencia entre poblaciones de *C. brevicauda* fue semejante en hembras y machos (Figura 7).

Tabla 2. CVA para la mandíbula de los machos, de las poblaciones simpátricas y alopátricas de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. Debajo de la diagonal se presentan las distancias de Mahalanobis (D^2), y encima de la diagonal se encuentran los valores p: alo = alopátricas, sim = simpátricas.

	<i>C. brevicauda</i> (alo)	<i>C. brevicauda</i> (sim)	<i>C. perspicillata</i> (alo)	<i>C. perspicillata</i> (sim)
<i>C. brevicauda</i> (alo)	-	0,0144	0,0006	0,0006
<i>C. brevicauda</i> (sim)	1,6583	-	0,0006	0,0006
<i>C. perspicillata</i> (alo)	3,3996	3,2916	-	0,0080
<i>C. perspicillata</i> (sim)	3,7649	3,6000	1,4425	-

Tabla 3. CVA para la mandíbula de las hembras, de las poblaciones simpátricas y alopátricas de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. Debajo de la diagonal se presentan las distancias de Mahalanobis (D^2), y encima de la diagonal se encuentran los valores p; alo = alopátricas, sim = simpátricas

	<i>C. brevicauda</i> (alo)	<i>C. brevicauda</i> (sim)	<i>C. perspicillata</i> (alo)	<i>C. perspicillata</i> (sim)
<i>C. brevicauda</i> (alo)	-	0,0024	0,0006	0,0006
<i>C. brevicauda</i> (sim)	1,7409	-	0,0006	0,0006
<i>C. perspicillata</i> (alo)	3,6321	3,3351	-	0,4614
<i>C. perspicillata</i> (sim)	3,8087	3,3240	1,2049	-

En hembras y machos de ambas especies, las distancias de Mahalanobis para las poblaciones simpátricas fueron semejantes a las encontradas en las poblaciones alopátricas, mostrando igual grado de similitud morfológica cuando ambos taxones se encuentran en simpatría y en alopatría. Además, entre las poblaciones de *C. brevicauda* las distancias estimadas fueron mayores a las obtenidas para *C. perspicillata*, indicando que *C. brevicauda* presentó mayor variación intraespecífica entre las poblaciones evaluadas; este resultado no fue estadísticamente significativo para las hembras de *C. perspicillata* (Tabla 2, Tabla 3)

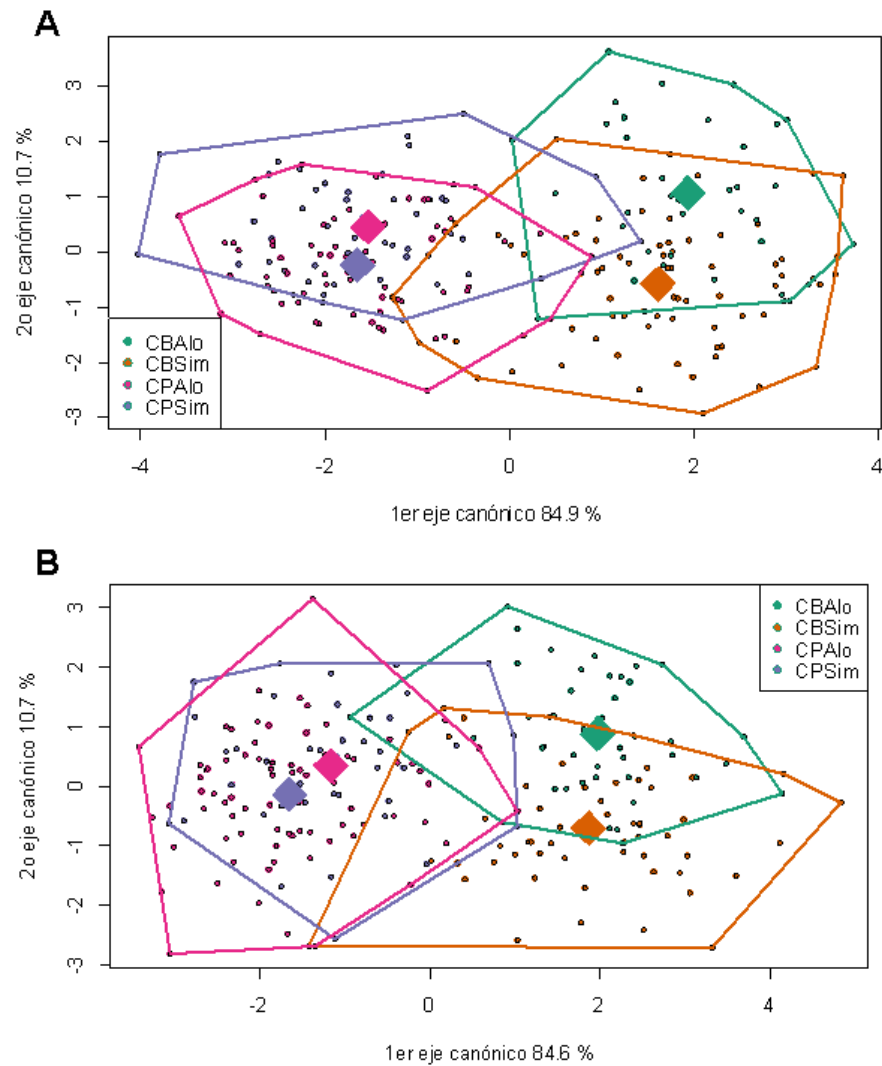


Figura 7. Comparación de la forma del cráneo de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*, a través de un análisis de variables canónicas. Los rombos representan la forma media de cada agrupación evaluada. CBAlo = poblaciones alopátricas de *C. brevicauda*; CBSim = poblaciones simpátricas de *C. brevicauda*; CPAlo = poblaciones alopátricas de *C. perspicillata*; CPSim = poblaciones simpátricas de *C. perspicillata*. A) hembras; B) machos.

Modularidad e integración morfológica

La hipótesis que presentó la mayor señal modular para las dos especies correspondió a aquella que divide el cráneo en dos módulos: facial y posterior (CR

= 0,6246, $Z_{CR} = -2,6725$, $p = 0,001$; Figura 8). Al evaluar esta hipótesis entre las dos especies, se encontró que presentaron un cráneo con un grado de modularidad similar (*C. brevicauda* CR = 0,7715, *C. perspicillata* CR = 0,5490, $Z_{CR} = 0,2231$, $p = 0,8235$). Igualmente, ambos taxones presentaron un grado de integración craneal similar (*C. brevicauda*: $r_{PLS} = 0,621$, *C. perspicillata*: $r_{PLS} = 0,528$, $Z_{PLS} = 1,8062$, $p = 0,071$).

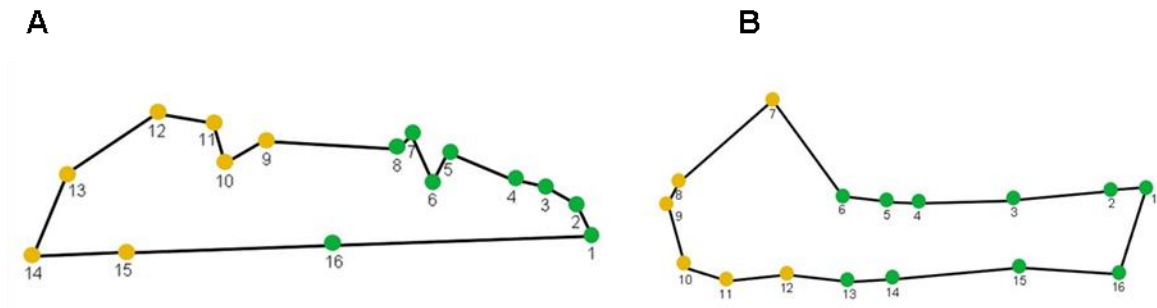


Figura 8. Hipótesis que presentaron la mayor señal modular para (A) el cráneo y (B) la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*.

Para la mandíbula de ambas especies, la hipótesis que presentó la mayor señal modular correspondió a aquella que divide esa estructura en dos módulos: región alveolar y rama ascendente (CR = 0,6752; $Z_{CR} = -2,4692$; $p = 0,001$; Figura 8). Al evaluar esta hipótesis entre las dos especies, se encontró que los taxones presentaron un grado de modularidad similar (*C. brevicauda* CR = 0,7452, *C. perspicillata* CR = 0,6861, $Z_{CR} = 0,2680$, $p = 0,7887$). Adicionalmente, ambos taxones presentaron un grado de integración mandibular similar (*C. brevicauda*: $r_{PLS} = 0,704$, *C. perspicillata*: $r_{PLS} = 0,714$, $Z_{PLS} = 1,1469$, $p = 0,2514$).

DISCUSIÓN

Para *C. brevicauda* y *C. perspicillata*, la variación en la forma del cráneo estuvo concentrada en la hilera superior de dientes y en el palatino, y para la mandíbula en la rama ascendente y el cuerpo del dentario. Aunque estas especies presentaron una tendencia hacia una diferenciación morfológica en el cráneo y mandíbula, también se observó solapamiento en la forma. Para las hembras de ambas especies, se encontró una mayor diferencia en la forma de la mandíbula en comparación con los machos; además, la mandíbula en los machos de *C. perspicillata* presentó una mayor variación en forma cubriendo casi la totalidad de la variación observada entre los machos de *C. brevicauda*. Por otro lado, no se encontró soporte para la presencia de desplazamiento de caracteres pues se encontró que el grado de similitud morfológica fue igual cuando *C. brevicauda* y *C. perspicillata* se encontraron en simpatría y en alopatría; siendo *C. brevicauda* la especie que exhibió mayor variación. Finalmente, la variación en las formas observada no se relacionó con el grado de modularidad e integración de la mandíbula y el cráneo.

Variación craneal y mandibular de C. perspicillata y C. brevicauda.

Aunque se encontró una tendencia a la discriminación en la forma de la mandíbula y el cráneo, se observó traslape entre las especies. La similitud morfológica de estas especies de *Carollia* se ha reportado por diferentes autores (Pine 1972; McLellan 1984; Zurc y Velazco 2010; Ruelas 2017; Ruelas y López 2018; Lemos *et al.* 2020; Ruelas y Pacheco 2022), y en algunos trabajos se han logrado identificar caracteres morfológicos distintivos. La forma de la hilera dental superior se ha usado consistentemente para separar especies del género (McLellan 1984) y como uno de los caracteres que permite distinguir entre las poblaciones de *C. perspicillata* y *C. brevicauda* de Ecuador y Perú (Ruelas 2017). Por otra parte, en una revisión taxonómica del género para Colombia, las aproximaciones morfométricas

mostraron que en *C. brevicauda* el paladar y la hilera dental inferior fueron más cortos en comparación con *C. perspicillata* (Zurc y Velazco 2010); sin embargo, los rangos de estas mediciones se sobreponen. Estos resultados están de acuerdo con lo encontrado en el presente trabajo, ya que se apoyan algunos caracteres morfológicos distintivos reportados por diferentes autores, encontrando además un alto grado de solapamiento en la forma de ambos taxones. Sin embargo, las características morfológicas parecen ser muy variables a lo largo de la distribución de estas dos especies.

Para tres especies de *Carollia* en Colombia, se encontró que la mayor variación craneal se concentró en el neurocráneo y en la zona que comprende el vómer y el palatino, y en la mandíbula la mayor parte de la variación se encontró en la región media de la rama ascendente y en la región alveolar (López-Aguirre *et al.* 2015). Esto difiere de los resultados del presente trabajo, donde se encontró una mayor variación en la hilera dental superior y el palatino, mientras que el neurocráneo presentó menor variación; además, en la mandíbula el cambio morfológico de la rama ascendente se concentró en la parte posterior. Esta discrepancia en los patrones de variación morfológica de las especies de *Carollia* puede estar relacionada con las diferencias ambientales y los patrones biogeográficos que ocurren a lo largo de la distribución de las especies (Jarrín-V y Menendez-Guerrero 2011; López-Aguirre *et al.* 2015). Esto es particularmente importante para *C. brevicauda* y *C. perspicillata* que son las especies más abundantes y ampliamente distribuidas del género (Ruelas 2017), por lo cual ocurren en ambientes heterogéneos que pueden estar determinando la alta variación observada en la forma. Por lo tanto, se requiere evaluar hasta qué punto la variación en las formas encontrada en este trabajo están relacionadas con las condiciones ambientales.

Desplazamiento de caracteres morfológicos

El desplazamiento de caracteres es un fenómeno de acumulación de distinciones (morfológicas) que se espera cuando especies estrechamente relacionadas, como

es el caso de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*, comparten hábitats y recursos. Esta dinámica sugiere algún tipo de interacción en la historia evolutiva de la pareja (Brown y Wilson 1956) que lleva a la divergencia de rasgos específicos que minimizan la competencia y facilitan la coexistencia (York y Papes 2007). No obstante, los resultados obtenidos no se ajustaron a este patrón, ya que el grado de similitud morfológica craneal y mandibular fue igual al comparar entre las poblaciones simpátricas y alopátricas de ambos taxones; indicando que la forma de estas estructuras no cambia cuando las especies están en contacto. De acuerdo con esto, las diferencias morfológicas entre *C. brevicauda* y *C. perspicillata* son suficientes para facilitar la coexistencia y pueden haber surgido antes de que las especies entraran en simpatría (York y Papes 2007).

El uso diferencial de los recursos debido a la especialización diferencial es uno de los factores que facilitan la coexistencia estable de especies ecológicamente similares y potencialmente competidoras (Gannon y Rácz 2006; Szabó *et al.* 2006; York y Papes 2007). Para las especies de *Carollia* en simpatría, se ha encontrado que sus dietas son significativamente diferentes en el número de ítems consumidos y en el tamaño de los frutos (Fleming 1991). Aunque los frutos de *Piper* son los más comunes en la dieta de estos murciélagos, la proporción de consumo de especies de *Piper* es diferente, siendo *C. perspicillata* la que consume menos especies de *Piper*, además de presentar áreas de alimentación mayores y un comportamiento menos sedentario en comparación con *C. brevicauda* (Fleming 1991).

Desde una aproximación morfométrica, York y Papes (2007) encontraron similitudes morfológicas en ciertas combinaciones de taxones alopátricos de *Carollia*, mientras que los miembros de conjuntos simpátricos diferían significativamente, principalmente en el tamaño y la forma del cráneo. Los autores sugirieron que estas diferencias detectadas correspondían a posibles diferencias en las capacidades de manipulación de los frutos, por lo cual la diferencia en la dieta de estos taxones podría estar actuando como factor facilitador de la coexistencia. Además, se ha encontrado que la coexistencia de las especies de *Carollia* se relaciona con la

amplitud de la dieta (York y Billings 2009), de tal forma que, cuando las especies de este género ocurren juntas, difieren en la amplitud de su dieta, en los hábitats de alimentación y en el nivel de insectivoría.

Por otro lado, el dimorfismo sexual puede influir en el uso diferencial de los recursos alimentarios, como se ha reportado para *C. perspicillata* por Alviz y Pérez–Torres (2020). Estos autores encontraron una diferencia significativa entre sexos en el valor de la importancia de las plantas en la dieta, y en la riqueza y dominancia de las especies vegetales consumidas, además de un consumo diferenciado según la época del año, que en hembras coincidió con la época reproductiva.

La variación en la dieta y el comportamiento alimenticio entre y dentro de las especies de *Carollia* en simpatría ejemplifica cómo la partición de recursos permite la coexistencia al minimizar la competencia entre congénéricos. Los resultados sugieren que las diferencias en morfología encontradas en el presente estudio, asociadas con rasgos asociados con la alimentación, pueden estar relacionadas con las variaciones en dieta observadas entre *C. perspicillata* y *C. brevicauda* en otros estudios (García-Herrera *et al.* 2003; Lou y Yurrita 2005; York y Billings 2009). Por lo cual, la combinación de diferencias en rasgos morfológicos y comportamentales pueden ser importantes para la coexistencia de las especies del género como se ha demostrado entre *C. perspicillata* y *C. castanea* (Bonaccorso *et al.* 2007).

La comparación de la forma del cráneo y de la mandíbula entre poblaciones alopátricas y simpátricas de las especies *C. brevicauda* y *C. perspicillata* sugiere que, probablemente, las diferencias encontradas entre estas especies aparecieron antes de que las especies entraran en contacto y son suficientes para permitir la coexistencia de estos taxones. Adicionalmente, la coexistencia entre estas especies parece ser reforzada por la diferenciación en el uso de recursos y comportamientos alimenticios distintos (York y Papes 2007; York y Billings 2009). Sin embargo, se requiere un conocimiento más profundo de cómo estas diferencias morfológicas y comportamentales se combinan y contribuyen a la coexistencia de *C. brevicauda* y

C. perspicillata. Este conocimiento ampliará el entendimiento de los mecanismos subyacentes que permiten la coexistencia de especies ecológicamente similares y cómo estas interacciones influyen en la estructura y la dinámica de los ecosistemas en los que coexisten.

Modularidad e integración morfológica

La modularidad y la integración de estructuras morfológicas son fundamentales para comprender cómo las especies se adaptan y evolucionan en respuesta a su entorno y a las interacciones con otras especies. Estos mecanismos son cruciales para determinar la variabilidad morfológica dentro de una especie (Goswami y Polly 2010). La modularidad potencialmente permite que diferentes partes de un organismo cambien de manera independiente, lo que facilita la aparición de adaptaciones específicas a distintos ambientes o desafíos ecológicos. Por otro lado, la integración implica una coordinación y evolución conjunta de varias partes del organismo, lo que puede ser esencial para mantener su funcionalidad general frente a presiones ambientales y ecológicas variadas (Goswami *et al.* 2014; Goswami *et al.* 2016).

Los patrones de modularidad que más se ajustaron al cráneo y la mandíbula de las dos especies de *Carollia* estudiadas, coinciden con lo que se ha reportado para mamíferos (Drake y Klingenberg 2010; Jojić *et al.* 2012; López-Aguirre *et al.* 2015). Para el cráneo, los módulos identificados han sido asociados principalmente con la inserción de músculos y al desarrollo cerebral (módulo posterior), así como a la biomecánica y las características de la mordida, (modulo facial) (Goswami y Polly 2010; López-Aguirre *et al.* 2015). Los resultados mostraron que el mayor cambio se concentró en el módulo facial, sugiriendo que para *C. brevicauda* y *C. perspicillata* el cambio morfológico en esta estructura puede estar asociado al consumo de alimentos. Si bien se ha reportado que la ecolocalización puede impulsar una amplia variación de la forma, no parece influir en los patrones de modularidad, por lo menos en murciélagos rinolofidos (Santana y Lofgren, 2013). Además, en murciélagos filostómidos, la búsqueda de plantas depende más de la visión y el olfato, en

comparación con las especies principalmente insectívoras (Mutumi *et al.* 2023). Para la mandíbula, los módulos identificados se han asociado principalmente a la inserción muscular y articulación con el cráneo (rama ascendente), y con el anclaje de la dentición (región alveolar), que en conjunto actúan en el agarre y procesamiento de alimentos (Klingenberg *et al.* 2003; Jojić *et al.* 2012). Para esta estructura el cambio se encontró distribuido a lo largo de los dos módulos, probablemente porque ambos intervienen en la misma función que es la alimentación.

En el contexto de la coexistencia de especies y la hipótesis de desplazamiento de caracteres, se esperaría que especies ecológicamente similares en simpatría muestren diferencias morfológicas más marcadas en comparación con poblaciones alopátricas, especialmente en estructuras de importancia funcional como el cráneo y la mandíbula. Estas diferencias podrían reflejar una menor modularidad y un mayor grado de integración morfológica en respuesta a la presencia de una especie competidora. Sin embargo, si bien tanto el cráneo como la mandíbula presentaron una estructura modular e integrada, no es posible relacionar estos patrones con el cambio morfológico detectado para las dos especies, ya que estas difirieron en la variación morfológica exhibida pero no en el grado de modularidad e integración de las estructuras estudiadas. Por lo tanto, las especies pueden exhibir variación morfológica significativa sin un cambio correspondiente en el grado de modularidad o integración de sus estructuras.

Este hallazgo sugiere que la relación entre modularidad, integración y adaptación morfológica puede ser más compleja de lo que se había anticipado. La variación morfológica entre especies que coexisten podría estar influenciada por otros factores además de la modularidad e integración, como las presiones selectivas específicas del entorno, las interacciones inter e intra específicas y la historia evolutiva de cada especie. Por lo tanto, es crucial continuar investigando cómo interactúan estos diversos factores para comprender completamente los patrones de variación morfológica y su relación con la adaptación y evolución de las especies.

CONCLUSIÓN

La especialización y diferenciación en los patrones de uso de recursos son fundamentales para la coexistencia de especies ecológicamente similares. Se esperaría que esto condujera a una mayor diferenciación morfológica en lugares donde estas especies coexisten en comparación con áreas donde están separadas. Sin embargo, contrario a lo esperado, los resultados obtenidos sugieren que la variación en la forma del cráneo y la mandíbula de las dos especies de *Carollia* no se encontraron influenciadas por las interacciones interespecíficas relacionadas con el uso común de los recursos. Contrario a lo que podría esperarse en un escenario de competencia por recursos compartidos, las diferencias morfológicas detectadas entre *C. perspicillata* y *C. brevicauda* parecen tener su origen en alopatría, antes de que estas especies entraran en contacto. Estas diferencias preexistentes en su morfología podrían haber sido suficientes para permitir su coexistencia posterior en simpatría, minimizando la competencia directa entre ellas. Además, es probable que las interacciones entre sexos de una misma especie puedan estar contribuyendo a la variación morfológica detectada, como ha sido reportada previamente en *C. perspicillata*. Esto sugiere que, aunque ambas especies coexisten y comparten un grado de similitud morfológica, mantienen un uso diferencial de los recursos alimenticios, tal como se ha documentado en estudios previos sobre estas especies en condiciones de simpatría (Fleming 1991; Bonaccorso *et al.* 2007; York y Billings 2009).

Por otro lado, el cráneo y la mandíbula de ambas especies presentaron una configuración modular, en la que el cambio morfológico se encontró concentrado en rasgos asociados a la alimentación. Además, los cambios morfológicos observados en el cráneo y la mandíbula no mostraron una correlación clara con la modularidad e integración de estas estructuras; pues a pesar de no encontrar diferencias en modularidad e integración entre las especies, *C. brevicauda* exhibió una mayor variación morfológica en comparación con *C. perspicillata*. Esto plantea la posibilidad de que otros factores, como la plasticidad fenotípica o determinantes

genéticos, puedan estar jugando un rol más significativo en la variación morfológica observada entre estas especies. Estos hallazgos subrayan la complejidad de los procesos evolutivos y ecológicos que subyacen a la coexistencia de especies ecológicamente similares. Además, resaltan la necesidad de considerar una gama más amplia de factores, incluyendo aspectos genéticos y fenotípicos, al estudiar la evolución morfológica y las dinámicas de coexistencia en ecosistemas compartidos.

LITERATURA CITADA

ABRAMS, Peter A y CORTEZ, Michael H. Is competition needed for ecological character displacement? Does displacement decrease competition? En: *Evolution*. Vol. 69; no. 12 (diciembre 2015); p. 3039-3053.

ADAMS, Dean C. Character displacement via aggressive interference in Appalachian salamanders. En: *Ecology*. Vol. 85; no. 10 (octubre 2004); p. 2664-2670.

ADAMS, Dean C y COLLYER, Michael L. On the comparison of the strength of morphological integration across morphometric datasets. En: *Evolution*. Vol. 70; no. 11 (septiembre 2016); p. 2623-2631.

ADAMS, Dean C y COLLYER, Michael L. Comparing the strength of modular signal, and evaluating alternative modular hypotheses, using covariance ratio effect sizes with morphometric data. En: *Evolution*. Vol. 73; no. 12 (octubre 2019); p. 2352-2367.

ADAMS, Dean C y ROHLF, James F. Ecological character displacement in *Plethodon*: biomechanical differences found from a geometric morphometric study. En: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 97; no. 8 (abril 2000); p. 4106-4111.

ARBOUR, Jessica Hilary; CURTIS, Abigail A y SANTANA, Sharlene E. Sensory adaptations reshaped intrinsic factors underlying morphological diversification in bats. En: *BMC Biology*. Vol. 19; no. 88 (abril 2021); p. 1-13.

BLANKE, Alexander. Analysis of modularity and integration suggests evolution of dragonfly wing venation mainly in response to functional demands. En: *Journal of the Royal Society Interface*. Vol.15; no. 145 (Agosto 2018); p. 1-10.

BONACCORSO, Frank J *et al.* Evidence for exploitative competition: comparative foraging behavior and roosting ecology of short-tailed fruit bats (*Phyllostomidae*). En: *Biotropica*. Vol. 39; no. 2 (enero 2007), 249-256.

BROWN, William L y WILSON, Edward O. Character displacement. En: Systematic zoology. Vol. 5; no. 2 (junio 1956); p. 49-64.

CHÁVES JG. Morfometría y sistemática de murciélagos del género *Carollia* Gray, 1838 (Phyllostomidae, Carollinae). Bogotá, 1985. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.

CHEVERUD, James M; ROUTMAN, Eric J y IRSCHICK, Duncan J. Pleiotropic effects of individual gene loci on mandibular morphology. En: Evolution. Vol, 51, no. 6 (diciembre 1997); p. 2006-2016.

COX, Philip G. A quantitative analysis of the Eutherian orbit: correlations with masticatory apparatus. En: Biological Reviews. Vol. 83, no. 1 (febrero 2008); p. 35-69.

DAYAN, Tamar y SIMBERLOFF, Daniel. Character displacement, sexual dimorphism, and morphological variation among British and Irish mustelids. En: Ecology. Vol. 75; no. 4 (junio 1994); p. 1063-1073.

DAYAN, Tamar *et al.* Inter-and intraspecific character displacement in mustelids. En: Ecology. Vol. 70; no. 5 (octubre 1989); p. 1526-1539.

DIOGO, Rui *et al.* First anatomical network analysis of fore-and hindlimb musculoskeletal modularity in bonobos, common chimpanzees, and humans. En: Scientific Reports. Vol. 8 (mayo 2018); p. 6885.

DRAGU, Anca; CSORBA, Gábor y BĂNCILĂ, Raluca. Ecological character displacement in mandibular morphology of three sympatric horseshoe bats. En: Hystrix. Vol 30 (junio 2019); p. 51.

DRAKE, Abby Grace y KLINGENBERG, Christian Peter. Large-scale diversification of skull shape in domestic dogs: disparity and modularity. En: The American Naturalist. Vol. 175; no. 3 (marzo 2010); p. 289-301.

EVANS, Kory M *et al.* Fluctuations in evolutionary integration allow for big brains and disparate faces. En: Scientific Reports. Vol. 7 (enero 2017); p. 1–11.

FELICE, Ryan N y GOSWAMI, Anjali. Developmental origins of mosaic evolution in the avian cranium. En: Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol. 115; no. 3 (enero 2018); p. 555–560.

FERREIRA-CARDOSO, Sergio *et al.* Flexible conservatism in the skull modularity of convergently evolved myrmecophagous placental mammals. En: BMC Ecology and Evolution. Vol. 22; no. 1 (junio 2022); p. 1-21.

FLEMING, Theodore H. The relationship between body size, diet, and habitat use in frugivorous bats, genus *Carollia* (Phyllostomidae). En: Journal of Mammalogy. Vol. 72; no. 3 (agosto 1991); p. 493-501.

GALLARDO, Arley O y LIZCANO, Diego J. Social organization of a colony of bats *Carollia brevicauda* in artificial shelter, Bochalema, Norte de Santander, Colombia. En: Acta Biológica Colombiana. Vol. 19; no. 2 (marzo 2014); p- 241-250.

GANNON, William L y RÁCZ, Gábor R. Character displacement and ecomorphological analysis of two long-eared *Myotis* (*M. auriculus* and *M. evotis*). En: Journal of Mammalogy. Vol. 87; no. 1 (febrero 2006); p. 171-179.

GARCÍA-HERRERA, Leidy Viviana; RAMÍREZ-FRÁNCEL, Leidy Azucena y REINOSO-FLÓREZ, Gladys. Consumo de plantas pioneras por murciélagos frugívoros en un fragmento de bosque seco tropical (Colombia). En: Ciencia en Desarrollo. Vol. 10; no. 2 (julio 2019); p. 33-41.

GIANNINI, Norberto P y Kalko, Elisabeth K V. Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. En: Oikos. Vol. 105; no. 2 (marzo 2004); p. 209-220.

GOSWAMI, Anjali y POLLY, David P. The influence of modularity on cranial morphological disparity in Carnivora and Primates (Mammalia). En: PloS one. Vol. 5; no. 3 (marzo 2010); p. e9517.

GOSWAMI, Anjali; WEISBECKER, Vera, SÁNCHEZ-VILLAGRA Marcelo R. Developmental modularity and the marsupial-placental dichotomy. En: Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution. Vol. 312B; no. 3 (febrero 2009); p. 186–95.

GRANT, Peter R. Convergent and divergent character displacement. En: Biological journal of the Linnean Society. Vol 4; no. 1 (marzo 1972); p. 39-68.

GRANT, Peter R y GRANT, Rosemary B. Evolution of character displacement in Darwin's finches. En: Science. Vol 313; no. 5784 (julio 2006); p. 224-226.

HALLGRÍMSSON, Benedikt *et al.* Craniofacial variability and modularity in macaques and mice. En: Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution. Vol. 302; no. 3 (mayo 2004); p. 207-225.

HEDRICK, Brandon P *et al.* Morphological diversification under high integration in a hyper diverse mammal clade. En: Journal of Mammalian Evolution. Vol. 27 (julio 2019); p. 563-575.

HERRING, Susan W *et al.* Jaw muscles and the skull in mammals: the biomechanics of mastication. En: Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology. Vol. 131; no. 1 (diciembre 2001); p. 207-219.

HOFFMANN, Federico G y BAKER, Robert J. Comparative phylogeography of short-tailed bats (*Carollia*: Phyllostomidae). En: Molecular Ecology. Vol.12; no. 12 (diciembre 2003); p. 3403-3414.

HUSAR, Sandra L. Behavioral character displacement: evidence of food partitioning in insectivorous bats. En: Journal of Mammalogy. Vol. 57; no. 2 (mayo 1976); p. 331-338.

JARRÍN-V. Pablo y MENENDEZ-GUERRERO, Pablo A. Environmental components and boundaries of morphological variation in the short-tailed fruit bat (*Carollia* spp.) in Ecuador. En: Acta Chiropterologica. Vol. 13; no. 2 (diciembre 2011); p. 319-340.

JOJIĆ, Vida; BLAGOJEVIĆ, Jelena y VUJOŠEVIĆ, Mladen. Two-module organization of the mandible in the yellow-necked mouse: a comparison between two different morphometric approaches. En: Journal of Evolutionary Biology. Vol. 25; no. 12 (septiembre 2012); p. 2489-2500.

JOJIĆ, Vida *et al.* Mandibular and cranial modularity in the greater horseshoe bat *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera: Rhinolophidae). En: Hystrix-Italian Journal of Mammalogy. Vol. 26; no. 2 (enero 2015); p. 163-165.

JONES, Menna. Character displacement in Australian dasyurid carnivores: size relationships and prey size patterns. En: Ecology. Vol. 78; no. 8 (diciembre 1997); p. 2569-2587.

KIRSCHER, Alexander N; BLUMSTEIN, Daniel T y SMITH, Thomas B. Character displacement of song and morphology in African tinkerbirds. En: Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol. 106; no. 20 (mayo 2009); p. 8256-8261.

KLINGENBERG, Christian Peter. Morphological integration and developmental modularity. En: Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. Vol. 39 (diciembre 2008); p. 115-132.

KLINGENBERG, Christian Peter. Morphometric integration and modularity in configurations of landmarks: tools for evaluating a priori hypotheses. En: Evolution & Development. Vol.11; no. 4 (julio 2009); p. 405–421.

KLINGENBERG, Christian Peter. Studying morphological integration and modularity at multiple levels: concepts and analysis. En: Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. Vol. 369; no. 1649 (agosto 2014); p. 20130249.

KLINGENBERG, Christian Peter; MEBUS, Katharina y AUFFRAY, Jean-Christophe. Developmental integration in a complex morphological structure: how distinct are the modules in the mouse mandible? En: Evolution & development. Vol. 5; no. 5 (septiembre 2003); p. 522-531.

KOYABU, Daisuke *et al.* Heterochrony and developmental modularity of cranial osteogenesis in lipotyphlan mammals. En: *EvoDevo*. Vol. 2; no. 21 (noviembre 2011); p. 1-19.

KOYABU, Daisuke *et al.* Mammalian skull heterochrony reveals modular evolution and a link between cranial development and brain size. En: *Nature communications*. Vol. 5; no. 3625 (abril 2014); p. 3625.

LEMOS, Tulio Henrique; TAVARES, Valeria DC y MORAS, Ligiane Martins. Character variation and taxonomy of short-tailed fruit bats from *Carollia* in Brazil. En: *Zoologia*. Vol. 37 (enero 2020); p. 1-7.

LÓPEZ-AGUIRRE, Camilo; PÉREZ-TORRES, Jairo y WILSON, Laura A. Cranial and mandibular shape variation in the genus *Carollia* (Mammalia: Chiroptera) from Colombia: biogeographic patterns and morphological modularity. En: *PeerJ*. Vol. 3 (agosto 2015); p. e1197.

LOSOS, Jonathan B. Ecological character displacement and the study of adaptation. En: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 97; no. 11 (mayo 2000); p. 5693-5695.

LOU, Salvador y YURRITA, Carmen L. Análisis de nicho alimentario en la comunidad de murciélagos frugívoros de Yaxhá, Petén, Guatemala. En: *Acta Zoológica Mexicana*. Vol. 21; no. 1 (mayo 2005); p. 83-94.

MÁRQUEZ, Eladio J. A statistical framework for testing modularity in multidimensional data. En: *Evolution*. Vol. 62; no. 10 (octubre 2008); p. 2688-2708.

MARTIN, Ryan A y PFENNIG, David W. Evaluating the targets of selection during character displacement. En: *Evolution*. Vol. 65; no. 10 (octubre 2011); p. 2946-2958.

MAYNARD, Lauren D *et al.* Dietary resource overlap among three species of frugivorous bat in Costa Rica. En: *Journal of Tropical Ecology*. Vol. 35; no. 4 (mayo 2019); p. 165-172.

MCLELLAN, L. J. (1984). A morphometric analysis of *Carollia* (Chiroptera, Phyllostomidae). American Museum of Natural History.

McKEOWN, Ashley; SCHMIDT, Ryan. Geometric Morphometrics. En: DIGANGI, Elizabeth y MOORE Megan. Research Methods in Human Skeletal Biology. Oxford: Academic Press, 2013, p. 325-359

MCLELLAN Laura J y KOOPMAN, Karl F. Subfamily Carolliinae Miller, 1924. En: GARDNER Alfred L. Mammals of South America, Volume 1 Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2008, p. 208-218.

MEIRI, Shai; DAYAN, Tamar y SIMBERLOFF, Daniel. Guild composition and mustelid morphology—character displacement but no character release. En: Journal of Biogeography. Vol. 34; no. 12 (diciembre 2007); p. 2148-2158.

MELORO, Carlo *et al.* Ecogeographical variation in skull morphometry of howler monkeys (Primates: Atelidae). En: Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology. Vol. 253; no. 4 (abril 2014); p. 345-359.

MONTEIRO, Leandro R y NOGUEIRA, Marcelo R. Adaptive radiations, ecological specialization, and the evolutionary integration of complex morphological structures. En: Evolution. Vol. 64; no. 3 (febrero 2010); p. 724-744.

MURILLO-GARCÍA, Oscar E. Murciélagos de cola corta (*Carollia*: Phyllostomidae) del Parque Nacional Natural Gorgona (Colombia) y sus implicaciones biogeográficas. En: Revista de Biología Tropical. Vol. 62 (febrero 2014); p. 435-445.

MURILLO-GARCÍA, Oscar E y BEDOYA-DURÁN, María Juliana. Distribución y abundancia de murciélagos en bosques con diferente grado de intervención en el Parque Nacional Natural Gorgona (Colombia). En: Revista de Biología Tropical. Vol. 62 (febrero 2014); p. 419-434.

MUTUMI, Gregory L *et al.* Disentangling mechanical and sensory modules in the radiation of Noctilionoid bats. En: The American Naturalist. Vol. 202; no. 2 (agosto 2023); p. 1-15.

MUTUMI, Gregory L; JACOBS, David S y BAM, Lunga. Geographic variation in the skulls of the horseshoe bats, *Rhinolophus simulator* and *R. cf. simulator*: Determining the relative contributions of adaptation and drift using geometric morphometrics. En: Ecology and Evolution. Vol. 11; no. 22 (noviembre 2021); p. 15916-15935.

PAVAN, Ana Carolina, BOBROWIEC, Paulo E y PERCEQUILLO, Alexander R. Geographic variation in a South American clade of mormoopid bats, *Pteronotus* (Phyllodia), with description of a new species. En: Journal of Mammalogy. Vol. 99; no. 3 (junio 2018); p. 624-645.

PAVAN, Ana Carolina *et al.* Patterns of diversification in two species of short-tailed bats (*Carollia* Gray, 1838): the effects of historical fragmentation of Brazilian rainforests. En: Biological journal of the Linnean Society. Vol. 102; no.3 (marzo 2011); p. 527-539.

PFENNIG, David W y MURPHY, Peter J. Character displacement in polyphenic tadpoles. En: Evolution. Vol. 54; no. 5 (octubre 2000); p. 1738-1749.

PFENNIG, David W. y PFENNIG, Karin S. Evolution's wedge: competition and the origins of diversity. California: University of California Press, 2012, p. 320.

PFENNIG, David W. y PFENNIG, Karin S. Character displacement. En: Current Biology. Vol. 30; no. 18 (septiembre 2020); p. R1023-R1024.

PFENNIG, Karin S y PFENNIG, David W. Character displacement: ecological and reproductive responses to a common evolutionary problem. En: The Quarterly Review of Biology. Vol. 84; no. 3 (septiembre 2009); p. 253-276.

PINE, Ronald H. The bats of the genus *Carollia*. Texas, 1972, 125 p. Monografía técnica. Texas A & M University. Texas Agricultural Experiment Station.

- PIRAS, Paolo *et al.* Morphological integration and functional modularity in the crocodilian skull. En: Integrative Zoology. Vol. 9; no. 4 (agosto 2014); p. 498–516.
- RAMÍREZ-CHAVES, Héctor *et al.* Checklist of the mammals (Mammalia) of Colombia: Taxonomic changes in a highly diverse country. En: Mammalogy Notes. Vol. 7; no. 2 (diciembre 2021); p. 253-253.
- RANDAU, Marcela y GOSWAMI, Anjali. Morphological modularity in the vertebral column of Felidae (Mammalia, Carnivora). En: BMC Evolutionary Biology. Vol. 17; no 133 (junio 2017); p. 1-12.
- ROHLF, James F. Relative warp analysis and an example of its application to mosquito wings. En: MARCUS, Leslie F; BELLO, Elisa y GARCÍA-VALDECASAS, Antonio. Contributions to morphometrics. España: Museo Nacional del Ciencias Naturales, 1993, p.131-159.
- ROHLF, F. James. The tps series of software. En: Hystrix. Vol. 26; No. 1 (enero 2015); p. 1–4
- RUELAS, Dennisse. Diferenciación morfológica de *Carollia brevicauda* y *C. perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) de Perú y Ecuador. En: Revista Peruana de Biología. Vol. 24; no. 4 (diciembre 2017); p. 363-382.
- RUELAS, Dennisse y LÓPEZ, Evaristo. (2018). Análisis morfogeométrico de las especies peruanas de *Carollia* (Chiroptera: Phyllostomidae). En: Mastozoología neotropical. Vol. 25; no. 2 (julio 2018); p. 419-438.
- RUELAS, Dennisse y PACHECO, Victor. Variación intraespecífica de *Carollia brevicaudum* y *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae: Chiroptera) de Perú y Ecuador. En: Neotropical Biodiversity. Vol. 8; no. 1 (julio 2022); p. 253-266.
- RUSSO, Danilo *et al.* Divergent echolocation call frequencies in insular rhinolophids (Chiroptera): a case of character displacement? En: Journal of Biogeography. Vol. 34; no. 12 (julio 2007); p. 2129-2138.

SANTANA, Sharlene E y LOFGREN, Sture E. Does nasal echolocation influence the modularity of the mammal skull? En: Journal of Evolutionary Biology. Vol. 26; no. 11 (noviembre 2013); p. 2520-2526.

SANTANA, Sharlene E; GROSSE, Ian R y DUMONT, Elizabeth R. Dietary hardness, loading behavior, and the evolution of skull form in bats. En: Evolution. Vol. 66; no. 8 (agosto 2012), 2587-2598.

SCHLUTER, Dolph y MCPHAIL, John Donald. Ecological character displacement and speciation in sticklebacks. En: The American Naturalist. Vol. 140; no. 1 (julio 1992); p. 85-108.

SHI, Jeff. J *et al.* Ecomorphological and phylogenetic controls on sympatry across extant bats. En: Journal of Biogeography. Vol. 45; no. 7 (mayo 2018); p. 1560-1570.

SIMON, Monique Nouailhetas y MARROIG, Gabriel. Evolution of a complex phenotype with biphasic ontogeny: contribution of development versus function and climatic variation to skull modularity in toads. En: Ecology and Evolution. Vol. 7; no. 24 (noviembre 2017); p. 10752–69.

SOLARI, Sergio *et al.* Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. En: Mastozoología Neotropical. Vol. 20; no. 2 (julio-diciembre 2013); p. 301-365.

STUART, Yoel E *et al.* Character displacement is a pattern: so, what causes it?. En: Biological Journal of the Linnean Society. Vol. 121; no. 3 (julio 2017); p. 711-715.

SUZUKI, Takao K. Modularity of a leaf moth-wing pattern and a versatile characteristic of the wing-pattern ground plan. En: BMC Evolutionary Biology. Vol. 13; no. 158 (julio 2013); p. 1-13.

SZABÓ, Péter; MESZÉNA, Géza; DE ROOS, André. Limiting similarity revisited. En: Oikos Vol.112 (marzo 2006); p. 612–619.

THIES, Wibke y KALKO, Elisabeth KV. Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). En: Oikos. Vol. 104; no. 2 (febrero 2004); p. 362-376.

VELAZCO, Paúl M. On the phylogenetic position of *Carollia manu* Pacheco *et al.*, 2004 (Chiroptera: Phyllostomidae: Carollinae). En: Zootaxa. Vol. 3718; no. 3 (octubre 2013); p. 267-276.

VERDE ARREGOITIA, Luis Darcy *et al.* Co-occurrence and character convergence in two Neotropical bats. En: Journal of Mammalogy. Vol 99; no. 5 (octubre 2018); p. 1055-1064.

WATANABE, Akinobu *et al.* Ecomorphological diversification in squamates from conserved pattern of cranial integration. En: Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol. 116; no. 29 (julio 2019); p.14688–14697.

WILLIG, Michael R; KAUFMAN, Dawn M y STEVENS, Richard D. Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. En: Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. Vol. 34 (noviembre 2003); p. 273-309.

YORK, Heather A y BILLINGS, Sharon A. Stable-isotope analysis of diets of short-tailed fruit bats (Chiroptera: Phyllostomidae: *Carollia*). En: Journal of Mammalogy. Vol. 90; no. 6 (diciembre 2009); p. 1469-1477.

YORK, Heather A y PAPES, Monica. Limiting similarity and species assemblages in the short-tailed fruit bats. En: Journal of Zoology. Vol. 273; no. 3 (septiembre 2007); p. 249-256.

ZELDITCH, Miriam Leah y GOSWAMI, Anjali. What does modularity mean? En: Evolution & Development. Vol. 23; no. 5 (septiembre 2021); p. 377-403.

ZELDITCH, Miriam Leah; SWIDERSKI, Donald; SHEETS, David; FINK, William. Geometric morphometrics for biologists. San Diego: Elsevier Academic Press, 2004, p. 416.

ZURC, Danny y VELAZCO, Paúl M. Análisis morfológico y morfométrico de *Carollia colombiana* Cuartas *et al.* 2001 y *C. monohernandezii* Muñoz *et al.* 2004 (Phyllostomidae: Carollinae) en Colombia. En: Chiroptera Neotropical. Vol. 16; no. 1 (agosto 2010); p. 549-567.

ANEXOS

Anexo 1. Especímenes de *C. brevicauda* y *C. perspicillata* utilizados en los análisis morfométricos

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12686	08/11/02	Risaralda	SFF Otún-Quimbaya, vereda la Suiza	-	-	1850	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13766	16/11/10	Cauca	PNN Gorgona, Sendero la Chonta	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13653	22/11/09	Cauca	PNN Gorgona, playa Palmeras	2 56 18	78 12 14.1	4	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2853	07/04/81	Cauca	PNN Gorgona, bosque cerca a cementerio	-	-	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13659	23/11/09	Cauca	PNN Gorgona, Sendero la Chonta	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13848	10/03/11	Cauca	PNN Gorgona	2 56 18	78 12 14	70	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13760	16/10/10	Cauca	PNN Gorgona, el poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2852	07/04/81	Cauca	PNN Gorgona, bosque cerca a cementerio	-	-	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12680	18/08/02	Risaralda	SFF Otún-Quimbaya, vereda la Suiza	-	-	1850	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13038	08/05/04	Risaralda	Vereda el Cedralito, hacienda la Selva	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12685	18/11/02	Risaralda	SFF Otún-Quimbaya, vereda la Suiza	-	-	1850	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	12684	10/10/02	Risaralda	SFF Otún-Quimbaya, vereda la Suiza	-	-	1850	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2854	07/04/81	Cauca	PNN Gorgona, bosque cerca a cementerio	-	-	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13764	17/10/10	Cauca	PNN Gorgona, el poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7236	13/08/86	Huila	Palestina, a 4 km S, río Guarapas	1 44	76 85	1700	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12679	17/08/02	Risaralda	SFF Otún-Quimbaya, vereda la Suiza	-	-	1850	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14686	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia quebradas Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13667	25/11/09	Cauca	PNN Gorgona, el poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13661	24/11/09	Cauca	PNN Gorgona, el poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13763	17/10/10	Cauca	PNN Gorgona, el poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13765	17/10/10	Cauca	PNN Gorgona, el poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13037	08/05/04	Risaralda	Vereda el Cedralito, hacienda la Selva	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13761	17/10/10	Cauca	PNN Gorgona, el poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14821	08/06/13	Valle del Cauca	Alto Anchicayá, embalse represa	3 32 0,77	76 52 3	640	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14184	10/09/12	Valle del Cauca	Bosque la Grecia, Cartón Colombia	4 10 9.8	75 51 6.8	2136	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3435	19/12/82	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km E de rio Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	9871	05/05/75	Valle del Cauca	La Vorágine	-	-	1265	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	1000	27/03/67	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km s de rio Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	1153	20/06/67	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km s de rio Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	1023	30/03/67	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km s de rio Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3436	07/11/82	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km E de rio Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3479	17/06/83	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km E de rio Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3481	18/06/83	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km E de rio Pance	-	-	1460	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3994	24/09/83	Valle del Cauca	Pueblo Pance, a 2 Km E de río Pance	-	-	1960	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11825	15/11/96	Valle del Cauca	Reserva Natural Bosque Yotoco	-	-	1500	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11599		Valle del Cauca	Reserva Natural Bosque Yotoco	-	-	1500	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7411	25/07/86	Valle del Cauca	Pance, el Topacio, PNN los Farallones	3 19	76 39	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13498	04/05/07	Valle del Cauca	Vereda la Colonia, finca Buenos Aires	3 56 55.1	76 25 31	1635	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13493	19/08/06	Valle del Cauca	Vereda la Colonia	-	-	1815	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13494	19/08/06	Valle del Cauca	Vereda la Colonia	-	-	1815	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13497	19/08/06	Valle del Cauca	Vereda la Colonia	-	-	1815	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13360	01/02/05	Valle del Cauca	Reserva Liverpool, entre veredas la Gaviota y el Rubí	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13366	05/02/05	Valle del Cauca	Reserva Liverpool, entre veredas la Gaviota y el Rubí	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13368	05/02/05	Valle del Cauca	Reserva Liverpool, entre veredas la Gaviota y el Rubí	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14640	28/09/13	Valle del Cauca	Vereda la Elvira, parcelación el Silencio	3 32 43	76 35 44	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2303	10/03/80	Valle del Cauca	Peñas Blancas, camino a Cristo Rey	-	-	2500	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2301	10/03/80	Valle del Cauca	Peñas Blancas, camino a Cristo Rey	-	-	2500	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3299	11/11/82	Cauca	PNN Gorgona	-	-	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14407	04/12/12	Valle del Cauca	Humedal el Zanjón del Burro, barrio Ciudad Jardín	3 21 38.77	75 32 24.6	980	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13019	02/05/04	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2000	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13017	01/05/04	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13018	02/05/04	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10807	23/05/92	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10984	06/03/93	Cauca	Reserva el Tambito	-	-	1500	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3021	09/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10012	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4Km N	-	-	350	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11852	12/08/98	Cauca	Villa Iguana, mesa 2	1 14 18	76 31 11	1450	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4120	12/10/84	Chocó	La Italia, a 10Km abajo	-	-	400	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2911	29/07/81	Nariño	Buenos Aires, hacienda la Planada	-	-	1900	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3018	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4119	12/10/84	Chocó	La Italia, a 10Km abajo	-	-	400	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14145	17/11/08	Risaralda	Vereda Ibia, finca la Tulia	5 11 31	75 53 17	1525	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7434	01/08/86	Chocó	La Italia, quebrada la Fragua a 8 Km al oeste	-	-	900	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11850	25/07/98	Cauca	Serranía de los Churumbelos, cuchilla el Saudi	1 5 48.51	76 25 53.61	620	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10798	24/05/92	Chocó	Alto del Oso, la Italia	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11851	28/07/98	Cauca	Serranía de los Churumbelos, cuchilla el Saudi	1 5 48.51	76 25 53.61	620	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3024	10/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11854	15/07/98	Cauca	-	1 8 14	76 16 55	230	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2914	31/07/81	Nariño	Hacienda la Planada, Buenos Aires	-	-	1950	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13933	16/08/11	Quindío	Vereda Boquía – los Andes, reserva la Patasola, finca la Betulia	4 41 22.5	75 33 2	2350	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12681	24/08/02	Risaralda	SFF Otún-Quimbaya, vereda la Suiza	-	-	1850	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3022	10/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3020	09/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10983	06/03/93	Cauca	Finca el Tambito	-	-	1500	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2913	30/07/81	Nariño	Hacienda Buenos Aires	-	-	1950	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10808	23/05/92	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13219	19/06/04	Quindío	Reserva la Patasola, finca la Betulia	-	-	2300	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2912	30/07/81	Nariño	Hacienda Buenos Aires	-	-	1950	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3027	11/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10110	04/03/89	Chocó	Alto del Oso, vereda la Italia	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12156	12/05/01	Valle-Chocó	Paso Alto Galápagos	4 49 58	76 10 56	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12468	10/05/01	Valle-Chocó	Alto de Galápagos	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4424	17/05/85	Valle-Chocó	Alto de Galápagos	4 53	75 13	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12467	10/05/02	Valle-Chocó	Alto de Galápagos, vía Cartago-San José del Palmar	4 53 24	76 12 0	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12470	11/05/02	Valle-Chocó	Alto de Galápagos	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12469	11/05/02	Valle-Chocó	Alto de Galápagos	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4126	13/10/84	Valle-Chocó	Paso Galápagos, a 5km por carretera al suroriente	4 50	75 12	1800	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10013	06/09/88	Chocó	La Italia, a 4Km N	-	-	350	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12556	20/09/02	Valle del Cauca	Quebrada Charco Azul	-	-	1800	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12270	09/11/01	Valle del Cauca	Quebrada Charco Azul, vía San José del Palmar	-	-	1600	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12269	10/11/01	Valle del Cauca	Quebrada Charco Azul, vía San José del Palmar	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12271	09/11/01	Valle del Cauca	Quebrada Charco Azul, vía San José del Palmar	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13070	19/03/04	Valle del Cauca	Estación cerro el Ingles	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3053	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3058	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3052	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3057	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3078	13/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3055	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3060	13/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7226	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N de Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7212	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N de Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7163	18/08/85	Meta	Villavicencio, a 5 KM N	-	-	650	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14185	10/09/12	Valle del Cauca	Bosque la Grecia, Cartón Colombia	4 10 9.8	75 51 13.6	2136	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13135	01/11/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11362	06/01/98	Putumayo	Vereda la Patria	-	-	309	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10495	14/06/89	Valle del Cauca	El Saladito	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14180	08/09/12	Valle del Cauca	Bosque la Grecia, Cartón Colombia	4 10 6.4	75 51 13.6	2118	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7208	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N de Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	12076	01/04/00	Valle del Cauca	Vereda San Ignacio, quebrada el Duende	-	-	2500	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7288	03/04/87	Valle del Cauca	a 3 Km S finca Cataisa	3 35	76 38 49	1800	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12134	02/03/01	Valle del Cauca	Vereda el Corazón	-	-	1980	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14612	14/04/13	Valle del Cauca	Cuenca rio Sonsito	3 49 50.3	76 16 51.5	1088	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15066	17/06/15	Valle del Cauca	Vereda la Palma	-	-	971	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11922	04/12/98	Valle del Cauca	Vereda la Estrella, hacienda Alabama	4 18 20	75 59 55	1050	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14742	05/10/13	Valle del Cauca	Vereda Chicoral, RFPR Bitaco	3 34 15.9	76 34 54.6	2065	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14750	05/10/13	Valle del Cauca	Vereda Chicoral, RFPR Bitaco	3 34 13.3	76 34 50.3	2045	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14760	07/10/13	Valle del Cauca	Vereda Chicoral, RFPR Bitaco	3 33 59	76 35 10.8	1964	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12003	19/08/00	Valle del Cauca	Vereda el Socorro, hacienda la Esmeralda	-	-	2300	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11108	07/05/94	Valle del Cauca	Vereda Montañitas	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11103	07/05/94	Valle del Cauca	Vereda Montañitas	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11105	07/05/94	Valle del Cauca	Vereda Montañitas	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11104	07/05/94	Valle del Cauca	Vereda Montañitas	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3472	18/06/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km este de Pueblo Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3470	17/06/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km este de Pueblo Pance	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11712	16/10/99	Valle del Cauca	Centro de educación ambiental la Sirena	-	-	2600	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12382	15/12/01	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	1800	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12381	15/12/01	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	1800	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11687	14/11/99	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2080	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11681	13/11/99	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12379	15/12/01	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	1800	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12378	14/12/01	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	1800	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12380	14/12/01	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	1800	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11679	13/11/99	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2030	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11678	13/11/99	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2030	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11682	13/11/99	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2030	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11680	14/11/99	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2030	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11683	13/11/99	Valle del Cauca	Vereda el Janeiro, hacienda Santelina	-	-	2030	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13312	18/05/02	Valle del Cauca	Vereda Santa Inés, finca el Nogal	-	-	1500	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14504	04/06/13	Risaralda	Estación piscícola el Cedral, PRN Ucumarí	4 42 7.4	75 32 5.5	2130	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14473	03/06/13	Risaralda	Estación piscícola el Cedral, PRN Ucumarí	4 42 7.4	75 32 5.5	2130	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14688	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia quebradas Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15456	18/01/17	Caldas	Vereda el Roble, finca Madagal	-	-	1374	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2084	27/04/79	Valle del Cauca	Bajo Anchicayá	-	-	500	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3164	16/07/82	Valle del Cauca	Alto Anchicayá, planta eléctrica	-	-	300	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3151	06/03/82	Valle del Cauca	Alto Anchicayá, planta eléctrica	-	-	300	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3150	06/03/82	Valle del Cauca	Alto Anchicayá, planta eléctrica	-	-	300	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3157	06/03/82	Valle del Cauca	Alto Anchicayá, planta eléctrica	-	-	300	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12977	01/08/03	Valle del Cauca	El Lucero	3 35	76 37	1640	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14752	06/10/13	Valle del Cauca	Vereda Chicoral, RFPR Bitaco	3 34 11.9	76 34 49.6	2053	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11563	25/07/93	Valle del Cauca	Campamento Rio Azul, cota 900, proyecto Calima III	-	-	850	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11554	24/07/93	Valle del Cauca	Campamento Rio Azul, cota 900, proyecto Calima III	-	-	850	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15844	24/11/18	Valle del Cauca	Vereda Paramillo, predio la Trinidad	4 25 58.6	76 12 29.2	2089	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11176	07/03/93	Valle del Cauca	Confluencia rio Calima-rio Bravo, campamento Campo Alegre CVC	-	-	860	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11175	07/03/93	Valle del Cauca	Confluencia rio Calima-rio Bravo, campamento Campo Alegre CVC	-	-	860	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11136	10/05/94	Valle del Cauca	La Triana, quebrada Villagüa	-	-	400	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11139	10/05/94	Valle del Cauca	La Triana, quebrada Villagüa	-	-	400	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15496	23/05/15	Valle del Cauca	PRN Páramo del Duende, cabaña de la CVC	4 2 54.4	76 27 31.2	2400	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15497	23/05/15	Valle del Cauca	PRN Páramo del Duende, cabaña de la CVC	4 2 54.4	76 27 31.2	2400	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	15820	29/09/08	Valle del Cauca	Agua Clara, el Danubio	-	-	100	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11230	04/01/95	Valle del Cauca	Lago Calima, hacienda Palermo	-	-	1800	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15855	05/10/19	Valle del Cauca	Reserva Natural Pericos, Cisneros	-	-	360	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14726	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, confluencia rio Amurrapá – amurrapacito	5 19 42.3	76 8 13.4	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13140	12/12/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14714	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, confluencia de las quebradas Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14693	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, confluencia Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	413	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14692	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, confluencia Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14696	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, confluencia de las quebradas Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14712	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, confluencia Amurrapá – amurrapacito	-	-	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14001	03/04/12	Valle del Cauca	Vereda Román, finca la Reina	3 45 54	76 34 37	1727	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14176	07/09/12	Valle del Cauca	Bosque la Grecia, Cartón Colombia	4 10 6.4	75 51 13.6	2118	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14005	06/04/12	Valle del Cauca	Vereda Morales, Alto del Tigre, cuenca de Riogrande	3 44 8	76 35 19	1720	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13783	20/03/10	Valle del Cauca	Quebrada Limones, vía Cali-B/ventura	3.81141	76.75519	1125	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12088	13/07/99	Valle del Cauca	Vereda el Pato, finca Teresita, PNN los Farallones	-	-	2020	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11808	20/04/96	Valle del Cauca	Reserva natural el Hatico	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14676	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, confluencia de las quebradas Amurrapá – amurrapacito, área de manejo especial Alto Amurrapá	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14313	26/07/11	Putumayo	Vereda San Carlos, cueva Ime	1 3 40	76 37 27	509	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	10797	23/05/92	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11596	29/04/98	Valle del Cauca	Reserva Natural Bosque Yotoco	-	-	1500	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13849	10/03/11	Cauca	PNN Gorgona, sendero entre playa Palmeras y Piedra redonda	2 56 18	78 12 14	70	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3050	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13134	01/11/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11570	05/07/93	Valle del Cauca	Campamento Rio Azul proyecto Calima III	-	-	850	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	13658	23/11/09	Cauca	PNN Gorgona, camino la Chonta	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13864	24/06/11	Cauca	PNN Gorgona, poblado	2 58 3	78 10 49	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13845	07/03/11	Cauca	PNN Gorgona, camino la Chonta	2 58.153	78 10.608	8	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Mandíbula	3300	11/11/82	Cauca	Isla Gorgona	-	-	80	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7413	02/07/86	Valle del Cauca	El Topacio, PNN Farallones	3 19	76 39	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Mandíbula	13662	26/11/09	Cauca	PNN Gorgona, poblado	2 58 22	78 10 11	0	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Mandíbula	435	30/10/66	Valle del Cauca	Pance, a 2 Km S	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	3477	18/06/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Mandíbula	3476	18/06/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo	3440	07/11/82	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3474	18/06/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo	3480	17/07/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Mandíbula	3473	17/07/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Mandíbula	3475	18/06/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3880	24/09/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Mandíbula	4347	10/12/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3478	18/06/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2 Km al Este de pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo	2004	03/08/78	Valle del Cauca	Reserva forestal Yotoco	-	-	1500	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13480	03/05/07	Valle del Cauca	Vereda la Colonia, finca Buenos Aires	3 56 55	76 25 31	1635	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo	7412	02/07/86	Valle del Cauca	El Topacio, PNN Farallones	3 19	76 39	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Mandíbula	14654	24/12/13	Valle del Cauca	Vereda la Elvira, parcelación el Silencio	3 32 43	76 35 44	2000	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13830	02/05/11	Valle del Cauca	Vereda el Carmen, reserva la Mariposa	3 23 26	76 36 34	1440	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Mandíbula	10159	29/07/88	Cauca	Caserío el Naranjo, sobre el rio Guapi	2 10	78 11	57	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11855	15/07/98	Cauca		1 8 14	76 16 55	230	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	3023	10/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4121	12/10/84	Chocó	La Italia, a 10Km abajo	-	-	400	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo	3019	08/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Mandíbula	10109	03/03/89	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo	10800	22/05/92	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4532	02/08/85	Chocó	Alto del Oso, a 10 Km Oeste de la Italia	-	-	1000	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo	11846	15/07/98	Cauca		1 8 14	76 16 55	230	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	3028	12/08/81	Nariño	Planada de Maindés	-	-	870	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15009	15/11/14	Valle del Cauca	Reserva natural Bonanza, entre Alto Vélez y Peñas Negras	-	-	1850	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo	7162	18/08/85	Meta	Villavicencio, a 5 KM N	-	-	650	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Mandíbula	10399	14/06/89	Valle del Cauca	El Saladito, Km 13 vía al mar	-	-	1600	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Mandíbula	11924	20/01/99	Valle del Cauca	Sitio el Crucero	4 11 46	75 51 14	2100	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7289	03/04/87	Valle del Cauca	a 3 Km S finca Cataisa	3 35	76 38 49	1800	Sim
<i>C. brevicauda</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14741	04/10/13	Valle del Cauca	Vereda Chicoral, RFPR Bitaco	3 34 9.7	76 34 46.7	2076	Alo
<i>C. brevicauda</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13220	19/06/04	Quindío	Vereda Boquia, reserva la Patasola, finca la Botulia	-	-	2300	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2137	15/09/79	Valle del Cauca	1,5 Km del Loboguerrero	-	-	700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3158	06/03/82	Valle del Cauca	Alto Anchicayá, planta eléctrica	-	-	300	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2627	12/11/80	Valle del Cauca	Juanchaco	-	-	0	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12717	22/01/02	Valle del Cauca	Vereda Calle Larga	-	-	45	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	2139	15/09/79	Valle del Cauca	1,5 Km del Loboguerrero	-	-	700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	10535	12/01/90	Valle del Cauca	Llano Bajo	3 44	76 57	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	14828		Valle del Cauca	Vereda El Placer	3 35 19.9	76 49 29.6	426	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	14837	24/11/13	Valle del Cauca	Vereda El Placer	3 35 19.7	76 49 30	416	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14836	23/11/13	Valle del Cauca	Vereda El Placer	3 35 19.7	76 49 30	416	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2083	27/04/74	Valle del Cauca	Bajo Anchicayá	-	-	500	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2082	27/04/74	Valle del Cauca	Bajo Anchicayá	-	-	500	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10482	22/06/90	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11648		Valle del Cauca	Granja Agroforestal	-	-	300	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	2140	14/09/79	Valle del Cauca	Quebrada San Joaquín	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Mandíbula	2141	14/09/79	Valle del Cauca	Quebrada San Joaquín	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2145	14/09/79	Valle del Cauca	Quebrada San Joaquín	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2142	14/09/79	Valle del Cauca	Quebrada San Joaquín	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2143	14/09/79	Valle del Cauca	Quebrada San Joaquín	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3169	17/04/82	Valle del Cauca	Rio Escalerete, planta acueducto	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3165	16/04/82	Valle del Cauca	Rio Escalerete, planta acueducto	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11651	17/04/99	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	-	-	300	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10404	20/07/89	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	3 59 46	76 58 26.4	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10403	21/07/89	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	3 59 46	76 58 26.4	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10397	22/07/89	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	3 59 46	76 58 26.4	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11644	19/09/99	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	-	-	200	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11652	17/09/99	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	-	-	300	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11647	18/09/99	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	-	-	200	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10405	21/07/89	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	3 59 46	76 58 26.4	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3882	24/09/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2km del pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10486	22/06/90	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14848	-	Valle del Cauca	Vereda el Chical	3 35 10.5	76 42 28.5	1356	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13872	14/04/11	Valle del Cauca	Isla Palma	3 54 24	77 21 24	0	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13874	09/07/11	Valle del Cauca	Isla Palma	3 54 24	77 21 24	0	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14842	13/08/13	Valle del Cauca	Vereda el Aguacate	3 46 47.11	76 32 19.99	1385	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2282	07/02/80	Valle del Cauca	Sabaletas	-	-	75	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14841	13/08/13	Valle del Cauca	Vereda el Aguacate	3 46 47.11	76 32 19.99	1385	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10572	19/09/87	Valle del Cauca	El Vínculo (estación biológica)	-	-	985	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10571	19/09/87	Valle del Cauca	El Vínculo (estación biológica)	-	-	985	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5430	28/12/85	Valle del Cauca	Base naval	-	-	20	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5973	17/03/86	Valle del Cauca	Base naval	-	-	20	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4003	07/04/84	Valle del Cauca	Hacienda Chaquiral	-	-	950	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4004	07/04/84	Valle del Cauca	Hacienda Chaquiral	-	-	950	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11068	02/05/94	Valle del Cauca	Atuncela	-	-	1015	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11065	02/05/94	Valle del Cauca	Atuncela (quebrada el Palmar)	-	-	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5350	01/12/85	Valle del Cauca	La Muerte	-	-	12	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5970	23/03/86	Valle del Cauca	Juanchaco	-	-	0	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5969	23/03/86	Valle del Cauca	Juanchaco	-	-	0	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7296	28/05/87	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	70	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7304	28/05/87	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7307	05/07/87	Valle del Cauca	El Queremal	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7309	05/07/87	Valle del Cauca	El Queremal	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7306	05/07/87	Valle del Cauca	El Queremal	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7298	05/07/87	Valle del Cauca	El Queremal	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11057	02/05/94	Valle del Cauca	Atuncela	-	-	1015	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13408	27/12/05	Valle del Cauca	Humedal el Avispal (vereda el Avispal)	-	-	975	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7301	11/07/87	Valle del Cauca	Hacienda el Medio	-	-	1100	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14002	04/04/12	Valle del Cauca	Vereda Román	3 45 54	76 34 37	1727	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14004	12/04/12	Valle del Cauca	Confluencia Río Bitaco (Juntas de Bitaco)	3 45 49	76 37 53	790	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14003	10/04/12	Valle del Cauca	Vereda el Silencio (cuenca de Riogrande)	3 47 06	76 36 48	1400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14198	11/09/12	Valle del Cauca	Finca la California	4 11 40.6	75 49 31.1	1519	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14199	11/09/12	Valle del Cauca	Finca la California	4 11 40.6	75 49 31.1	1519	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14620	07/04/13	Valle del Cauca	Parque Natural Regional El Vinculo	3 50 9.2	76 17 52	1007	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12718	18/05/02	Valle del Cauca	Vereda Santa Inés, finca "el Nogal"	-	-	1500	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11650	18/09/99	Valle del Cauca	Granja Agroforestal	-	-	200	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12044	30/09/00	Valle del Cauca	Granja Agroforestal U Tolima	-	-	250	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13382	01/03/05	Valle del Cauca	Finca San Isidro	-	-	1200	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11138	11/05/94	Valle del Cauca	La Triana, quebrada Virlagüa	-	-	400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11143	11/05/94	Valle del Cauca	La Triana, quebrada Virlagüa	-	-	400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11142	10/05/94	Valle del Cauca	La Triana, quebrada Virlagüa	-	-	400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11141	11/05/94	Valle del Cauca	La Triana, quebrada Virlagüa	-	-	400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12081	28/04/00	Valle del Cauca	Finca el Guabal	3 44.6	76 24.8	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12085	28/04/00	Valle del Cauca	Finca el Guabal	3 44.862	76 24.890	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12083	28/04/00	Valle del Cauca	Finca el Guabal	3 44.6	76 24.8	1000	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12080	28/04/00	Valle del Cauca	Finca el Guabal	3 44.862	76 24.890	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13379	01/03/05	Valle del Cauca	Quebrada el Espinal	-	-	1100	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13922	24/10/11	Valle del Cauca	Vereda Colomba, relleno sanitario Colomba - el Guabal	-	-	1053	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13920	24/10/11	Valle del Cauca	Vereda Colomba, relleno sanitario Colomba - el Guabal	-	-	1053	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14166	07/09/12	Valle del Cauca	Vereda Colomba, relleno sanitario Colomba - el Guabal	-	-	1053	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	15524	03/12/15	Bolívar	Jardín botánico de Cartagena Guillermo Piñeres	-	-	121	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10015	06/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N	-	-	350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	9998	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N	-	-	350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14667	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42.3	76 8 13.4	450	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14888	03/11/12	Caldas	Hacienda la Española	5 22 15	74 47 40.2	245	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Mandíbula	14906	19/04/13	Caldas	Hacienda la Española, vereda Purnio	5 20 43	74 43 46	265	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	14935	01/05/12	Caldas	Hacienda la Española, vereda Purnio	5 22 16.7	74 47 37.4	282	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14535	05/05/12	Cauca	Vereda el Carbonero, a 2 Km de la entrada	2 59 23	76 28 36	1134	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14684	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 59	450	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14997	12/10/14	Caldas	Hacienda la Española, vereda el Gigante	-	-	260	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14908	03/11/13	Caldas	Hacienda la Española	3 21 50.7	76 32 23.5	265	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14907	03/11/13	Caldas	Hacienda la Española	3 21 50.7	76 32 23.5	265	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14890	04/11/12	Caldas	Hacienda la Española	5 22 15	74 47 40.2	245	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14887	13/10/12	Caldas	Hacienda la Española	5 22 0.2	74 47 34.6	260	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14701	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14708	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14704	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14690	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14695	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	413	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14607	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14664	04/12/13	Risaralda	Vereda Volga, área de manejo especial del alto Amurrapá	5 20 14	76 9 31	460	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14711	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14665	04/12/13	Risaralda	Vereda Volga, área de manejo especial del alto Amurrapá	5 20 14	76 9 31	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14669	04/12/13	Risaralda	Vereda Volga, área de manejo especial del alto Amurrapá	5 20 14	76 9 31	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14721	06/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia río Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14675	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia quebradas Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14709	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	8139	18/09/87	Valle del Cauca	Estación biológica el Vínculo	-	-	985	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7302	11/07/87	Valle del Cauca	Hacienda el Medio	-	-	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14347	03/01/12	Putumayo	Vereda Champagnat, finca la Joya	0 57 32	76 34 22	368	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14537	11/05/12	Cauca	Vereda el Carbonero, a 2 Km de la entrada	2 59 23	76 28 36	1134	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13516	03/04/08	Cauca	Vereda Morales	2 59 49.2	76 24 25.5	1298	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13721	25/09/10	Cauca	Vereda Morales	-	-	1200	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13722	25/09/10	Cauca	Vereda Morales	-	-	1200	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13905	30/09/11	Cauca	Vereda Morales	2 59 43.7	76 24 21.2	1200	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14285	01/07/11	Putumayo	Vereda San José del Pepino, carretera Mocoa-Villagarzón	1 5 35	76 37 48	538	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11856	14/07/98	Cauca		1 8 14	76 16 55	230	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13142	12/12/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14735	05/12/13	Risaralda	Vereda Amurrapá, área de manejo especial del alto Amurrapá, confluencia quebradas Amurrapá – amurrapacito	5 19 42	76 8 53	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13149	12/12/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13158	16/12/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14392	04/01/13	Caldas	Vereda los Encuentros, confluencia río Guática-mistrató	5 14 19	75 48 55	1251	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14171	24/09/12	Santander	Vereda las Flores, cueva la Alsacia a 2,5 Km SO del pueblo	6 47 53	73 15 26	1778	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14393	04/01/13	Caldas	Vereda los Encuentros, confluencia río Guática-mistrató	5 14 19	75 48 55	1251	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4678	24/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14169	24/09/12	Santander	Vereda las Flores, cueva la Alsacia a 2,5 Km SO del pueblo	6 47 53	73 15 26	1778	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7216	16/08/87	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7183	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4676	24/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4679	24/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4282	01/01/85	Caquetá	Araracuara	-	-	150	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7211	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7171	18/08/85	Meta	5 Km N Villavicencio, vía a Restrepo,	-	-	600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7152	18/08/85	Meta	5 Km N Villavicencio, vía a Restrepo,	-	-	650	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4672	24/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7167	18/08/85	Meta	5 Km N Villavicencio	-	-	650	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4281	01/01/85	Caquetá	Araracuara	-	-	150	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7182	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	6997	25/11/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7199	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4290	01/01/85	Caquetá	Araracuara	-	-	150	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4674	14/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4289	01/01/85	Caquetá	Araracuara	-	-	150	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4680	24/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14658	04/12/13	Risaralda	Vereda Volga, área de manejo especial del alto Amurrapá	5 20 4	76 9 31	460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4677	24/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14400	06/01/13	Caldas	Vereda la Arboleda, finca la Gorgona	5 12 14	75 48 27	1197	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4675	24/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7197	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N Florencia	1 39	75 39	360	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7198	15/08/86	Caquetá	Riohacha, a 4 Km N Florencia	1 39	75 39	360	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4673	25/09/85	Nariño	Inguapi del Guadual, a 15 Km Oriente Tumaco	1 42	78 46	10	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4285	01/01/85	Caquetá	Araracuara	-	-	150	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4288	01/01/85	Caquetá	Araracuara	-	-	150	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4129	12/10/84	Chocó	La Italia, a 10 Km abajo			400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4130	12/10/84	Chocó	La Italia, a 10 Km abajo			400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	4128	12/10/84	Chocó	La Italia, a 10 Km			400	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10005	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10006	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	9999	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10004	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10014	06/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10016	06/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10000	06/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10001	06/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10002	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10009	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10007	05/09/88	Chocó	La Italia, a 4 Km N			350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10806	23/05/92	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10799	24/05/92	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10803	22/05/92	Chocó	Alto del Oso			1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10804	23/05/92	Chocó	Alto del Oso			1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10802	22/05/92	Chocó	Alto del Oso	-	-	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3811	17/04/84	Chocó	Vía Itsminá-Pie de Pepé, 10 Km	-	-	100	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3802	17/04/84	Chocó	Vía Itsminá-Pie de Pepé, 10 Km	-	-	100	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7569	09/11/85	Chocó	La Italia, a 5 Km Oeste, quebrada Toroviejo	-	-	600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13159	28/03/03	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14671	04/12/13	Risaralda	Vereda Volga, área de manejo especial del alto Amurrapá	5 20 14	76 9 3	470	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14616	12/07/13	Valle del Cauca	Vereda Sonsito, cuenca del río Sonsito	3 49 42.2	76 16 46.3	1088	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12043	30/09/00	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima U. Tolima	-	-	250	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12086	28/04/00	Valle del Cauca	Finca el Guabal	3 44,6820	76 24.8900	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10008	05/09/88	Chocó	La Italia, a 10 Km N	-	-	350	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13605	01/05/09	Valle del Cauca	Ecoparque río Pance, entrada 2	3 20 52.4	76 34 5.83	1160	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11849	24/07/98	Cauca	Serranía de los Churumbelos, cuchilla el Saudí, cabecera río Nabueno	1 5 48.51	76 25 53.61	620	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11844	14/07/98	Cauca		1 8 14	76 16 55	230	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11848	19/07/98	Cauca		1 8 14	76 16 55	230	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11845	14/07/98	Cauca		1 8 14	76 16 55	230	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12555	20/09/02	Valle del Cauca	Quebrada Charco Azul	-	-	1800	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13136	01/11/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13137	01/11/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13133	01/11/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13132	01/11/02	Cauca	Vereda el Cofre, finca la Herencia	-	-	1700	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14865	04/10/13	Valle del Cauca	Vereda Bajo Tambor, hacienda el Tambor	3 45 59.9754	76 30 40.8594	1295	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13581	03/05/10	Valle del Cauca	Vereda Miravalle, reserva forestal la Albania	3 57.783	76 23.058	1710	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	13582	03/05/10	Valle del Cauca	Vereda Miravalle, reserva forestal la Albania	3 57.783	76 23.058	1710	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3026	10/08/81	Nariño	La planada de Maindez	-	-	870	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	14197	11/09/12	Valle del Cauca	Finca la California	4 11 40.6	75 49 31.1	1519	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	41	07/06/66	Valle del Cauca	17 Km NE Buenaventura	-	-	85	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	44	07/06/66	Valle del Cauca	17 Km NE Buenaventura	-	-	85	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	45	08/06/66	Valle del Cauca	17 Km NE Buenaventura	-	-	85	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	2135	20/10/79	Valle del Cauca	Carretera vieja a Buenaventura	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	2134	20/10/79	Valle del Cauca	Carretera vieja a Buenaventura	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10548	28/11/89	Valle del Cauca	Llano Bajo	3 44	76 57	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	14835	23/11/13	Valle del Cauca	Vereda El Placer	3 35 19.7	76 49 30	416	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2626	17/10/80	Valle del Cauca	Bajo Anchicayá, Km 89	-	-	500	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3154	14/05/82	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3155	16/05/82	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	10498	20/01/90	Valle del Cauca	Bajo Anchicayá	-	-	500	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2806	01/05/81	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2807	01/05/81	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3152	17/04/82	Valle del Cauca	Rio Escalerete, planta de tratamiento	-	-	130	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11600	20/03/98	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	3 59 46	76 58 26.4	60	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11645	18/09/99	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	3 59 46	76 58 26.4	60	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10398	22/07/89	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	3 59 46	76 58 26.4	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3881	24/09/83	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2km Este del pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3438	07/11/82	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2km Este del pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	3439	07/11/82	Valle del Cauca	Rio Pance, a 2km Este del pueblo	-	-	1460	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	4250	06/07/84	Valle del Cauca	Bajo Calima, Secretaria de Agricultura y Fomento	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2011	20/07/78	Valle del Cauca	Zaragoza, Km 28 vía Cali-B/ventura	-	-	250	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	11107	07/05/94	Valle del Cauca	Vereda Montañitas	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10651	04/05/91	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	3 56 44	77 8 11	40	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	2136	03/11/79	Valle del Cauca	Cueva la Gruta, a 2 Km Este de Potrerillo	-	-	1500	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	2085	21/02/79	Valle del Cauca	Cueva la Gruta	-	-	1200	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10573	19/09/87	Valle del Cauca	Estación biológica el Vínculo	-	-	985	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5432	01/01/86	Valle del Cauca	Base naval	-	-	20	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3999	07/04/84	Valle del Cauca	Hacienda Chaquiral	-	-	950	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11058	03/05/94	Valle del Cauca	Atuncela	-	-	1015	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11059	02/05/94	Valle del Cauca	Atuncela	-	-	1015	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	11060	02/05/94	Valle del Cauca	Atuncela	-	-	1015	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	11067	02/05/94	Valle del Cauca	Atuncela	-	-	1015	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11062	03/05/94	Valle del Cauca	Atuncela	-	-	1015	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11055	02/05/94	Valle del Cauca	Atuncela, quebrada Palmar	-	-	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	5352	12/12/85	Valle del Cauca	Quebrada Alegría	-	-	56	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5351	01/12/85	Valle del Cauca	La Muerte	-	-	12	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	11490	28/08/99	Valle del Cauca	Estero Luisito	-	-	0	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	5707	14/03/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	3156	15/05/82	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	3159	06/03/82	Valle del Cauca	Alto Anchicayá, planta eléctrica	-	-	300	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10048	11/09/88	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10952	10/01/92	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5711	20/02/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5715	14/03/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	5706	08/03/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5708	20/02/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7297	28/05/87	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5710	20/02/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5714	14/03/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5713	09/03/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima	-	-	40	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5709	20/02/86	Valle del Cauca	Concesión Bajo Calima, campamento Pulpapel	-	-	50	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7305	05/07/87	Valle del Cauca	El Queremal	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	7310	06/07/87	Valle del Cauca	El Queremal	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	7299	05/07/87	Valle del Cauca	El Queremal	-	-	1600	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	11502	29/11/97	Valle del Cauca	Bocas del río San Juan, vereda Puerto España	-	-	15	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	5968	23/03/86	Valle del Cauca	Juanchaco	-	-	0	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo	14406	04/12/12	Valle del Cauca	Humedal Zanjón del Burro, barrio Ciudad Jardín	3 21 38.77	76 32 24.6	980	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12082	28/04/00	Valle del Cauca	Finca el Guabal	3 44.6	76 24.9	1000	Sim
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	10652	11/05/91	Valle del Cauca	Caserío San Cipriano, 1,5 Km por la carretera al acueducto	-	-	85	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo	10657	01/06/91	Valle del Cauca	Caserío San Cipriano, 1,5 Km por la carretera al acueducto	-	-	85	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	10656	11/05/91	Valle del Cauca	Caserío San Cipriano	-	-	85	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	12046	30/09/00	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	3 59 46	76 58 26.4	60	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Hembra	Cráneo/mandíbula	12045	30/09/00	Valle del Cauca	Granja Agroforestal Bajo Calima	3 59 46	76 58 26.4	60	Alo
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13468	03/05/07	Valle del Cauca	Vereda la Colonia, finca Buenos Aires	3 56 55.1	76 25 31	1635	Sim

Especie	Sexo	Estructuras	UV	Fecha colecta	Departamento	Localidad específica	Latitud	Longitud	Altura	Tipo localidad
<i>C. perspicillata</i>	Macho	Cráneo/mandíbula	13313	18/05/02	Valle del Cauca	Vereda Santa Inés, finca el Nogal	-	-	1500	Sim

Tipo de localidad: Alo = alopátrica, Sim = simpátrica

Anexo 2. Descripción de los puntos de referencias utilizados para el análisis morfométrico del cráneo y la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*

Punto de referencia	Descripción
CRÁNEO	
1	Punto medio entre los incisivos centrales
2	Borde anterior del canino
3	Borde posterior del canino
4	Borde anterior del Pm2
5	Intersección entre el M1 y M2
6	Borde lingual del M2
7	Borde labial del M3
8	Borde posterior del M3
9	Borde anterior del escamoso
10	Borde interno de la fosa glanoidea
11	Borde externo de la fosa glanoidea
12	Borde posterior del meato auditivo externo
13	Borde externo del cóndilo occipital
14	Borde posterior del foramen mágnum
15	Borde anterior del foramen mágnum
16	Extremo posterior de la sutura entre los paladares
MANDÍBULA	
1	Borde anterior del alveolo canino
2	Borde posterior del alveolo canino
3	Borde anterior del alveolo del m1
4	Borde anterior del alveolo del m3
5	Borde posterior del alveolo del m3
6	Unión de la rama mandibular y el cuerpo del dentario
7	Punta del proceso coronoideo
8	Punta anterolateral del proceso condilar
9	Punta posterolateral del proceso condilar
10	Punta anterolateral del proceso angular
11	Punta posterolateral del proceso angular
12	Punto más ventral en la proyección perpendicular de la punta del proceso coronoide
13	Punto más ventral en la proyección perpendicular de la unión de la rama mandibular y el cuerpo del dentario
14	Punto más ventral en la proyección perpendicular del borde posterior del alveolo m3

Punto de referencia	Descripción
15	Punto más ventral en la proyección perpendicular del borde anterior del alveolo m1
16	Punto más ventral en la proyección perpendicular del borde posterior del alveolo canino

Anexo 3. Comparación inter-específica de la forma del cráneo y la mandíbula de *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. SS = suma de cuadrados; MS = cuadrados medios; R2 = coeficiente de determinación; F = valores de la prueba F de cada término del modelo; p = valor de probabilidad o significancia

	SS	MS	R2	F	P
Cráneo					
Especies	0.037809	0.037809	0.16175	89.923	0.001
Residuales	0.195934	0.000420	0.83825		
Total	0.233743				
Mandíbula					
Especies	0.06121	0.061215	0.10319	51,431	0.001
Residuales	0.53203	0.001190	0.89681		
Total	0.59325				

Anexo 4. Comparación intra-específica de la forma del cráneo y la mandíbula para *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. SS = suma de cuadrados; MS = cuadrados medios; R2 = coeficiente de determinación; F = valores de la prueba F de cada término del modelo; p = valor de probabilidad o significancia

	SS	MS	R2	F	P
Cráneo					
<i>C. brevicauda</i>					
Sexo	0.000606	0.00060574	0.00772	1.6575	0.080
Población	0.002190	0.00219032	0.02792	5.9933	0.001
Residuales	0.075651	0.00036546	0.96436		
Total	0.078447				
<i>C. perspicillata</i>					
Sexo	0.000759	0.00075926	0.00647	1.6753	0.071
Población	0.001043	0.00104270	0.00888	2.3008	0.008
Residuales	0.115566	0.00045320	0.98465		
Total	0.117368				
Mandíbula					
<i>C. brevicauda</i>					
Sexo	0.008804	0.0088041	0.04012	8.7084	0.001
Población	0.004397	0.0043968	0.02004	4.3491	0.001
Residuales	0.206241	0.0010110	0.93984		
Total	0.219442				
<i>C. perspicillata</i>					
Sexo	0.008085	0.0080851	0.02594	6.4887	0.001
Población	0.005827	0.0058266	0.01869	4.6761	0.002
Residuales	0.297799	0.0012460	0.95537		
Total	0.311711				