

## VARIACIÓN POBLACIONAL DE *Riama columbiana* (SAURIA: GYMNOPHTHALMIDAE) DE LOS ALREDEDORES DE SAN JUAN DE PASTO, NARIÑO (COLOMBIA).

Mora Obando, Diana Lorena<sup>1</sup>, Marvin Alfredo Anganoy Criollo<sup>1</sup>, César Paz Egas<sup>1</sup>, John Jairo Calderón Leyton<sup>2</sup>

1 Universidad de Nariño, Programa de Biología, Grupo de Herpetología GHUN. [pitvipersnake@gmail.com](mailto:pitvipersnake@gmail.com); [marvinanganoy@gmail.com](mailto:marvinanganoy@gmail.com); [cespegas@hotmail.com](mailto:cespegas@hotmail.com) San Juan de Pasto, Nariño (Colombia).

2 Universidad de Nariño, Programa de Biología. Grupo de Amigos para la Investigación y la Conservación de las Aves GAICA. [jjcalder@gmail.com](mailto:jjcalder@gmail.com) San Juan de Pasto, Nariño (Colombia).

---

### RESUMEN

Diferentes poblaciones de lagartijas del género *Riama* del Sur de Colombia se asignan para *Riama columbiana*, a este complejo se suman las poblaciones de los alrededores de la ciudad de San Juan de Pasto, sugiriendo la diversificación de la especie. En este estudio, colectamos y revisamos 14 y 10 ejemplares de *R. columbiana* de los corregimientos de Cabrera y Genoy, respectivamente, de los cuales se tomaron datos morfológicos y morfométricos que permitieron describir la variación intra e interpoblacional de ésta especie. Aunque, nuestros resultados reflejaron variación ontogénica, no se presentaron diferencias entre sexos y tampoco diferencias entre las poblaciones ( $p < 0,05$ ), ya que la consolidación de los grupos fue baja ( $\lambda$  de Wilk 0,00284). Además, encontramos que características como el número de hileras longitudinales de escamas ventrales (10) y de escamas supraoculares (4) no varían, mientras que las hileras longitudinales de escamas dorsales (21 a 31) y los poros femorales (8 a 10) varían ampliamente.

**Palabras clave.** Morfología, Gymnophthalmidæ, *Riama columbiana*, Historia natural, variación poblacional.

### ABSTRACT

Different lizard populations of the genus *Riama* of the Southern Colombia are assigned to *R. columbiana*; likewise, the populations around the City of San Juan de Pasto are assigned to this species complex, suggesting the diversification of this species. In this study, we collected and reviewed 14 and

10 specimens of *R. columbiana* from the corrections of Cabrera and Genoy, respectively. Morphological and morphometric data of each one were taken in order to describe the intra and inter-population variation of this species. Moreover, our results showed ontogeny variation, did not present differences between males and females and differences between populations either ( $p < 0,05$ ), because the group consolidation was low (Wilk's  $\lambda$  0,00284). Furthermore, we found that features such as the row number of ventral longitudinal scales (10) and supraoculars scales (4) showed no variation, while the row number of dorsal longitudinal scales (21 to 31) and femoral pores (8 to 10) vary widely.

**Key words.** Morphology, Gymnophthalmidæ, *Riama columbiana*, natural history, populational variation.

---

## INTRODUCCIÓN

La familia Gymnophthalmidae se ha caracterizado por una pobre definición de sus géneros. Recientemente, Doan y Castoe (2005) dividieron las especies del género *Proctoporus sensu lato* en tres géneros: *Proctoporus sensu stricto*, *Riama* y *Petracola*, basados en un análisis filogenético de caracteres morfológicos y genéticos. *Riama columbiana* (Anderson, 1914) (antes *Proctoporus columbianus*) es una especie pobremente conocida, con una definición taxonómica ambigua, y como resultado poblaciones del sur de Colombia han sido incluidas en esta especie.

Los estudios de variación entre y en poblaciones de lagartijas Colombianas son escasos y más en *R. columbiana*, con excepción del trabajo de Chávez y Daza (2005), relacionado con la ecología de la

especie. En los alrededores de la ciudad de San Juan de Pasto, Nariño (Colombia), esta especie es abundante, y en los últimos ocho años, se han colectado diferentes individuos, lo cual permite determinar y analizar la variación morfológica entre sexos, edad y poblaciones.

Teniendo en cuenta la ambigüedad taxonómica de la especie, es necesario evaluar la variación de sus poblaciones con base en diferentes características morfológicas, puesto que la ausencia de una descripción morfológica adecuada, ha dificultado la diagnosis de *R. columbiana*. Por esta razón y en función de lo expuesto, evaluamos la variación morfológica de dos poblaciones de *R. columbiana* de los alrededores de San Juan de Pasto (Nariño).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El corregimiento de Cabrera (Figura 1) se encuentra al Oriente a 7.5 km de la ciudad de San Juan de Pasto, con una posición geográfica de 1° 12' 24,8" N y 77° 13' 55,3" W, tiene una altura de 2820 m, una temperatura promedio anual de 12 °C y una precipitación anual entre 914,4 mm y 1317,3 mm (Alcaldía de Pasto 2002). El corregimiento de Genoy (Figura 1) se encuentra en las faldas del volcán Galeras, al occidente, a 12 km de San Juan de Pasto, presenta una altura de 2400 m y una temperatura media de 14 °C (Obando 2008).

### Colecta de especímenes

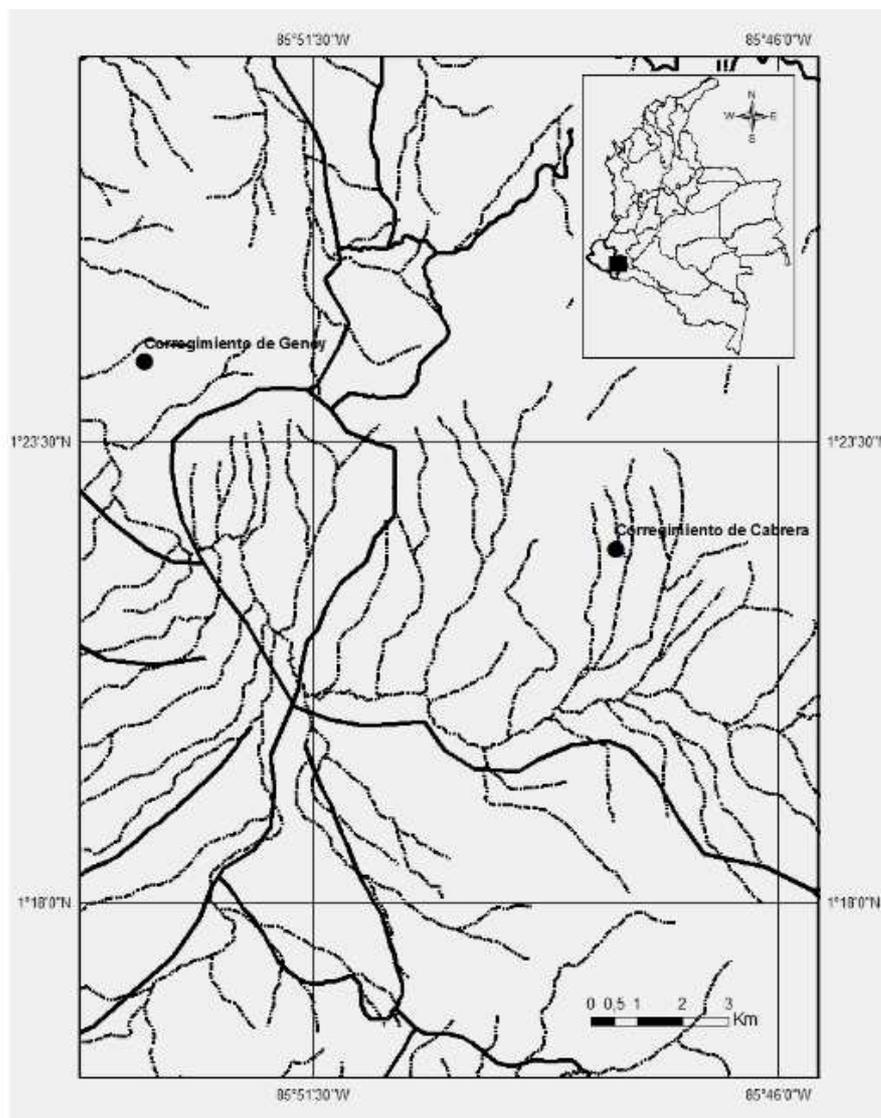
La captura de especímenes de *R. colombiana*, se llevó a cabo mediante la técnica de rastrillaje y captura manual, buscando cuidadosamente en la tierra, incluyendo la remoción de piedras, troncos y hojarasca (Scrocchi y Kretzschmar, 1996). La colecta de los especímenes se realizó entre las 10:00 y 15:00 h del día, por mayor actividad de la especie (Chávez y Daza 2005). Todos los especímenes fueron eutanasiados con xilocaína inyectada en el corazón, sexados, fijados y etiquetados con base en los métodos establecidos por Simmons (1987).

El material examinado de la colección zoológica de la Universidad de Nariño fue: *Riama colombiana*. COLOMBIA: Nariño, Pasto, Genoy (PSO-CZ 340 - 353); *Riama colombiana*. COLOMBIA: Nariño, Pasto, Cabrera (PSO-CZ 300- 308, PSO-CZ 315).

### Variables evaluadas

Las variables morfológicas evaluadas fueron: hileras transversas de escamas ventrales (Htv), hileras transversas de escamas dorsales (Htd), hileras longitudinales de escamas ventrales (Hlv), hileras longitudinales de escamas dorsales (Hld), número de poros femorales izquierdos (Fi), número de poros femorales derechos (Fd); y las variables morfométricas fueron: longitud hocico-cloaca (LHC), largo cabeza (LC), ancho cabeza (AC), alto cabeza (Ac), longitud del cuerpo (LCu), altura del cuerpo (aCu), ancho del cuerpo (Acu), distancia entre miembros anteriores y posteriores (DAP), distancia entre miembros anteriores (DA) y distancia entre miembros posteriores (DP) (Peters y Donoso-Barros 1970). Las medidas se tomaron con un calibrador Vernier, de 0,01 mm de precisión.

**Figura 1.** Ubicación geográfica de las zonas de muestreo. Puntos negros: sitios de colecta, San Juan de Pasto (Nariño), líneas negras continuas: ríos y líneas discontinuas: quebradas o fuentes hídricas intermitentes en el tiempo (Fuente: este estudio).



### Análisis de datos

Las medidas morfométricas de las hembras y machos adultos examinados de cada población fueron representadas gráficamente, teniendo en cuenta el promedio  $\pm$  la desviación estándar (PAST, versión 1.38) (Hammer *et al.*, 2001). La variación intra e interpoblacional de *R. columbiana* se determinó mediante el programa bioinformático NTSYS versión 2.1f (Biostatistic Inc., 1986-2002), para ello se elaboraron matrices con las variables morfométricas y morfológicas, las cuales fueron estandarizadas mediante transformación lineal (para que las variables sean comparables). La similaridad entre los individuos fue determinada con base en el coeficiente de Distancias Taxonómicas Promedio (DIST), a partir del cual se obtuvo un análisis de conglomerados, que permitió visualizar un fenograma de los especímenes de acuerdo a las variables mencionadas.

Se realizó un análisis de componentes principales (PCA), en el programa PAST, versión 1.38, para los individuos adultos, y así definir el peso con el cual contribuyen las variables que más información aportan en la variación total (De Polanco *et al.*, 2005) de cada población. Finalmente una prueba de varianza multivariada MANOVA, con base en el análisis discriminante mediante funciones canónicas de varianza o CVA (PAST, versión

1.38), permitió determinar diferencias significativas entre las poblaciones.

### RESULTADOS

Se analizaron 24 individuos, de los cuales 14 pertenecen al corregimiento de Genoy, y 10 al corregimiento de Cabrera de San Juan de Pasto (Nariño). Del total de individuos capturados, cinco fueron machos adultos y tres machos juveniles, diez hembras adultas y seis hembras juveniles.

En general, las variables morfológicas no presentan variación entre estados de desarrollo (juveniles y adultos) a nivel intrapoblacional; en cambio, las variables morfométricas si varían dependiendo de los estados de desarrollo, variación que se refleja en los fenogramas obtenidos para cada población (Figuras 2 y 3), en los cuales los individuos juveniles están agrupados y separados de los adultos.

Los individuos adultos de *Riama columbiana* no presentan dimorfismo sexual marcado para las variables morfológicas, a diferencia de las variables morfométricas, donde las hembras adultas son más grandes que los machos adultos (LHC de machos adultos de Genoy =  $69,2 \pm SD$  (62,3 – 82,2) y LHC de hembras adultas de Genoy =  $71,6 \pm SD$  (65,3-78,2). Sin embargo, estas diferencias morfométricas entre

sexos no son evidentes en los fenogramas de similitud de cada población (Figuras 2 y 3), puesto que los machos y hembras están agrupados aleatoriamente.

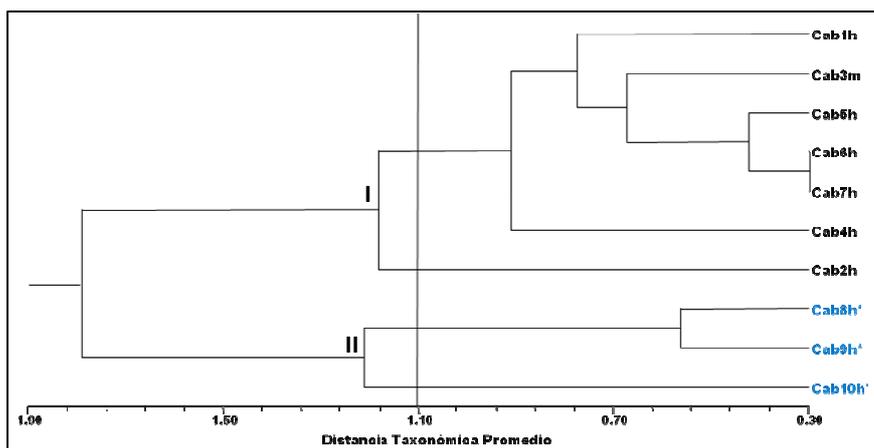
Los fenogramas de las poblaciones de Cabrera (Figura 2) y Genoy (Figura 3), muestran la formación de dos grupos, **I** y **II**, a distancias taxonómicas entre 1.18 - 1.22 y 1.35 - 1.40, respectivamente. La población de Cabrera muestra la separación de adultos y juveniles, mientras que en la población de Genoy la posición de los individuos de acuerdo con su estado de desarrollo fue aleatoria. En general los rangos de distancia en que se forman los subgrupos en cada fenograma (Cabrera: 0.30 - 0.90, Genoy: 0.35-1.10), muestran que la población de Genoy presenta mayor variación intrapoblacional que la de Cabrera.

En el fenograma de la población de Cabrera (Figura 2) los individuos Cab6h y Cab7h se agrupan en el valor máximo de similitud (0.30), el individuo Cab2h es el único individuo adulto que presenta 9 poros femorales en cada miembro posterior y en el grupo **II**, el ejemplar Cab10h se caracteriza por la ausencia de poros femorales. En el fenograma de la población de Genoy (Figura 3) los individuos Gen9m, Gen11m y Gen10m (juveniles) se encuentran en el subgrupo **a**, ya que presentan un número similar de Htv (22-23) que los adultos.

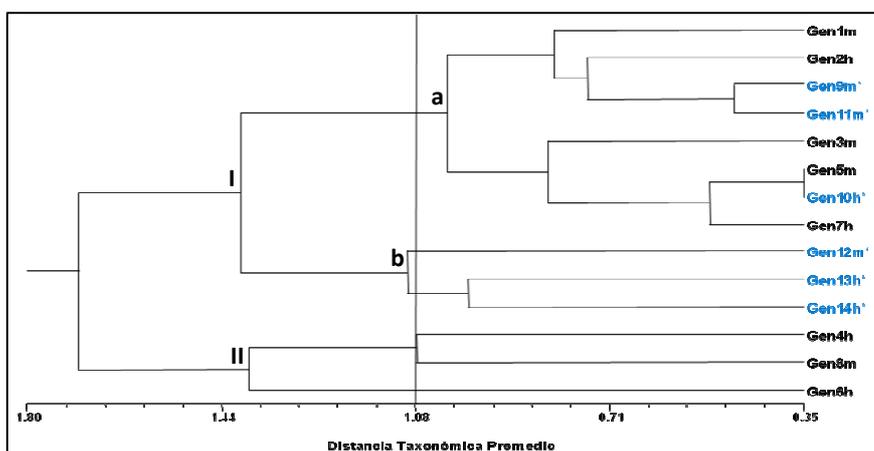
A nivel interpoblacional, las variables morfológicas no presentan mayor variación, aunque se presentan algunas diferencias entre las hileras de escamas transversales ventrales y en las hileras de escamas longitudinales dorsales. Así, los adultos de la población de Cabrera (Figura 4 A-E) presentaron entre 19 y 20 Htv, 23 a 25 Htd, 10 Hlv, 24 a 31 Hld, y solamente una hembra presentó 9 poros femorales en cada miembro posterior; mientras que los de la población de Genoy (Figura 5 A-E) presentaron entre 20 y 23 Htv, 22 a 25 Htd, 10 a 11 Hlv, 21 a 25 Hld y entre 8 y 9 poros femorales en algunos individuos.

Las variables morfométricas (Figura 6) como LHC, Lc, ACu, DAP presentan diferencias en el promedio entre poblaciones; aunque, al igual que las variables morfométricas sus rangos se sobrelapan. Entre las más conspicuas están la LHC (Cabrera:  $75.4 \pm 7.29$ ; Genoy:  $70.4 \pm 7.39$ ), DAP (Cabrera:  $41.74 \pm 4.23$ ; Genoy:  $31.58 \pm 4.62$ ) y la LCu (Cabrera:  $51.56 \pm 5.17$ ; Genoy:  $45.69 \pm 5.21$ ) (Figura 4 A), al igual que ACu (Cabrera:  $12,1 \pm 1,5$ , 10-13,8; Genoy:  $10,3 \pm 2$ , 8,3-12,4) (Figura 4 B).

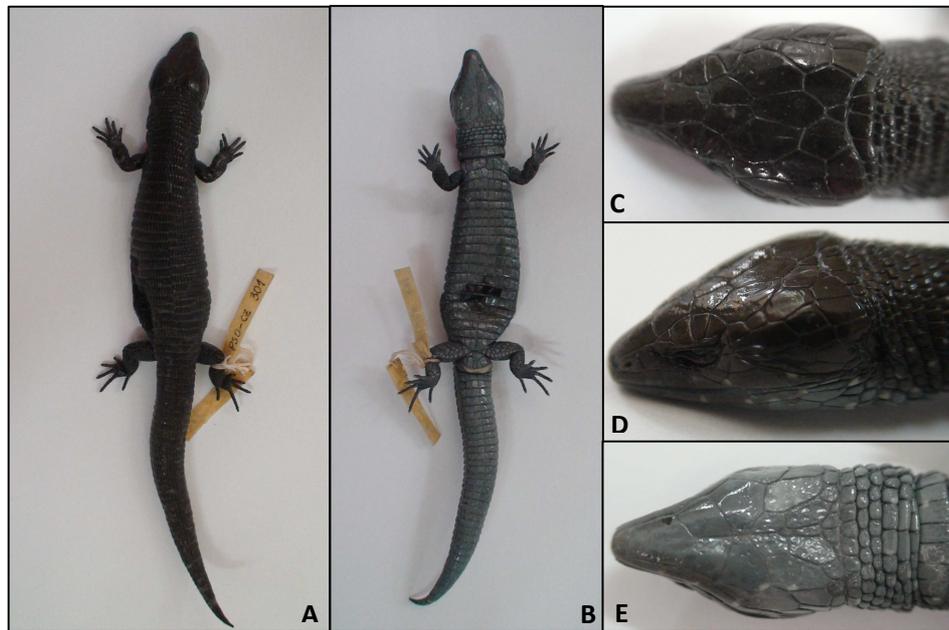
**Figura 2.** Fenograma de similitud entre los individuos de *R. colombiana* de Cabrera. **Cab1-7:** adultos, **Cab8-10\*:** juveniles, h: hembra y m: macho.  $r = 0.89$ .



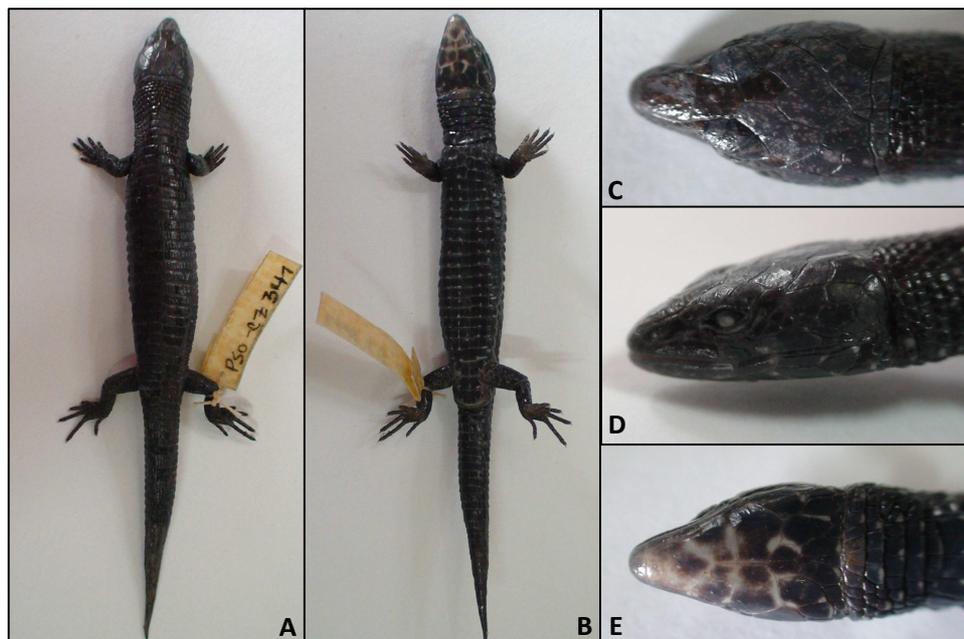
**Figura 3.** Fenograma de similitud entre los individuos de *R. colombiana* de Genoy. **Gen 1-8:** adultos, **Gen9-14\*:** juveniles, h: hembra y m: macho.  $r = 0.78$



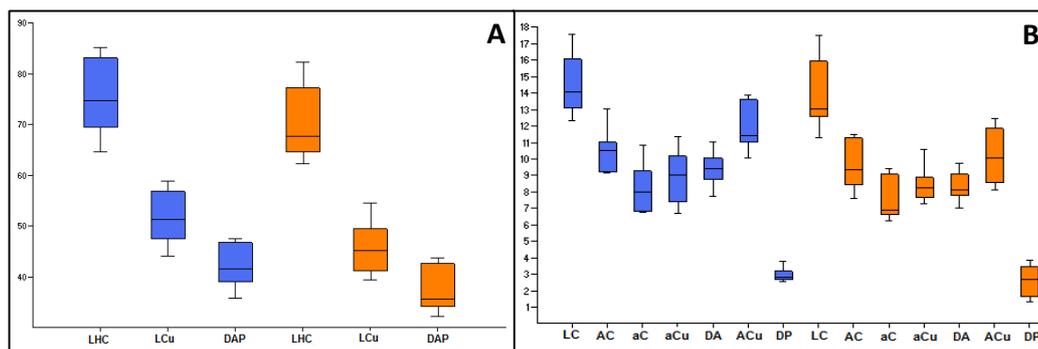
**Figura 4.** *Riama columbiana* (PSO-CZ 301) del corregimiento de Cabrera. A. Vista dorsal, B. Vista ventral. C. Cabeza vista superior, D. Lateral. E. Ventral.



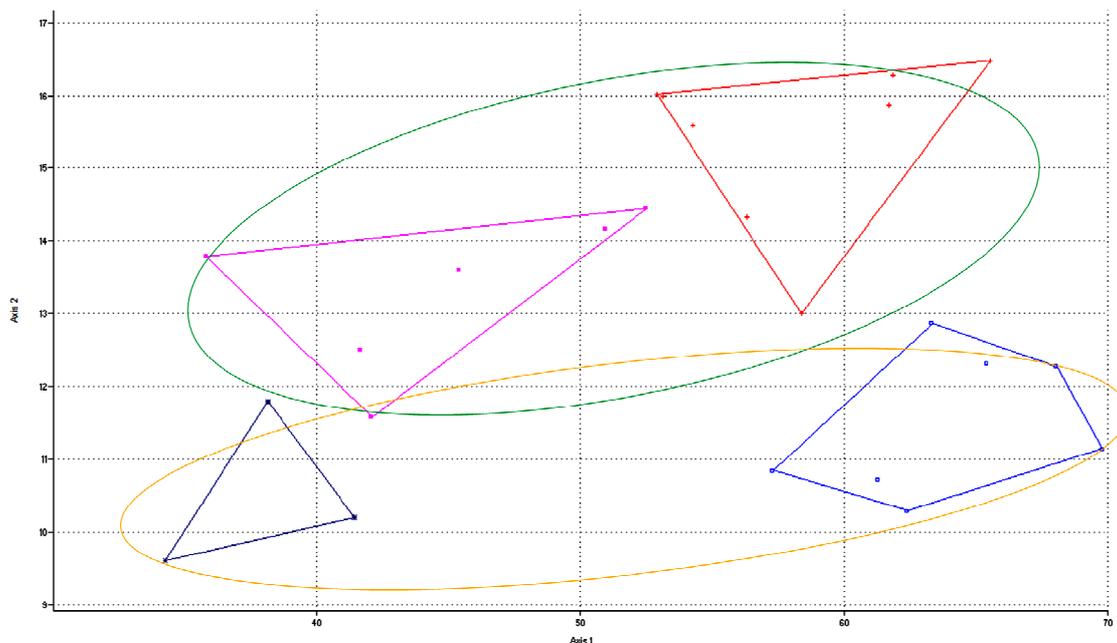
**Figura 5.** *Riama columbiana* (PSO-CZ 341) del corregimiento de Genoy. A: Vista dorsal, B: Vista ventral. C. Cabeza vista superior, D. Lateral y E. ventral.



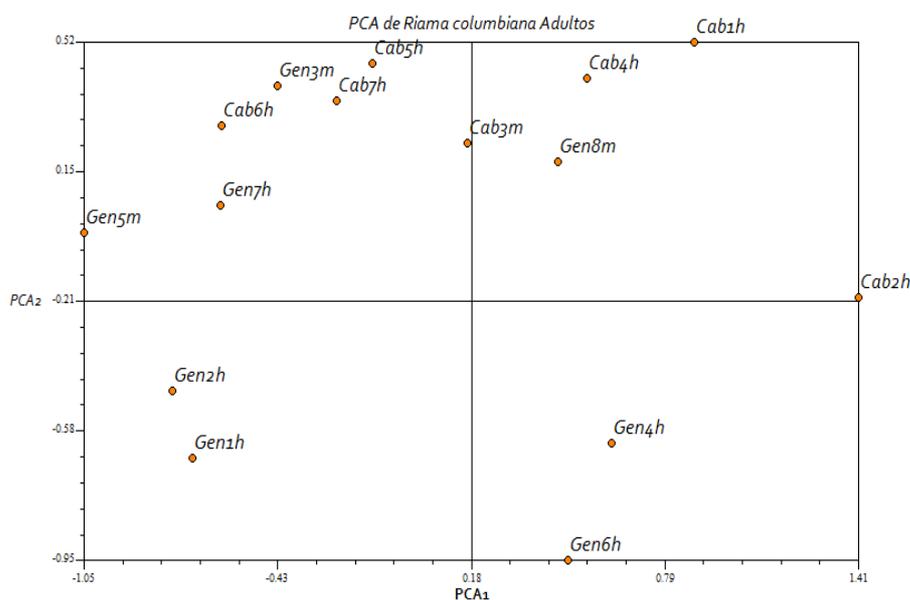
**Figura 6.** Gráfico de medias. Muestra los promedios para cada variable morfométrica de hembras y machos adultos para cada población. Azul: Cabrera. Naranja: Genoy. Las líneas hacia arriba y hacia abajo de las cajas muestran la desviación estándar. A: medidas morfométricas más conspicuas. B. Medidas morfométricas menos conspicuas.



**Figura 7.** Análisis de varianza multivariada MANOVA. Cruces rojas: Individuos adultos de Cabrera, Cuadros fucsias: Individuos juveniles de Cabrera, Cuadros azules: Individuos adultos de Genoy y Asteriscos azules: Individuos juveniles de Genoy. Círculo verde: Población de Cabrera; Círculo amarillo: Población de Genoy.



**Figura 8.** Análisis de componentes principales para los individuos adultos de *R. columbiana* de Cabrera y Genoy. Cab: Cabrera, Gen: Genoy, h: hembra y m: macho.



Aunque se observaron diferencias entre las dos poblaciones ( $p = 0,0147 < 0,05$ ), la consolidación de los grupos teniendo en cuenta el lugar de procedencia fue baja ( $\lambda$  de Wilk = 0,00284), porque su valor fue cercano a cero (De Polanco *et al.* 2005). En la Figura 7 se observan cuatro grupos delimitados, los individuos de Cabrera (círculo verde) tienden hacia la parte superior de la gráfica, mientras que los individuos de Genoy (círculo amarillo) tienden hacia la parte inferior de la misma; se diferenciaron cuatro grupos para evitar que la variación por estado de madurez se reflejara en los resultados finales, siendo evidente la variación ontogénica intrapoblacional de ambas zonas.

Las variables que más aportaron a la variación entre las poblaciones de adultos en el primer componente (PCA<sub>1</sub>) fueron la distancia entre extremidades anteriores (DA) con el 97,22% y la longitud rostro cloaca (LHC) con el 96,58%; mientras que en el segundo componente (PCA<sub>2</sub>) fueron el número y la presencia de poros femorales izquierdos (fi) 89,50% y derechos (fd) 88,46% (Figura 8). Los individuos que se ubican hacia la parte derecha de la gráfica tienen una LHC y una DAP mayor que los individuos de la izquierda y los individuos que se encuentran hacia la parte inferior de la gráfica se caracterizan por

presentar poros femorales, mientras que los que se ubican en la parte superior no los tienen.

Con respecto a la lepidosis general, los adultos de las poblaciones de *R. columbiana* se caracterizan por presentar de 19 a 23 escamas transversas ventrales, hileras de escamas transversas dorsales entre 22 y 25, 10 hileras longitudinales de escamas ventrales, en todos los individuos, con excepción de la hembra adulta del Corregimiento de Genoy que presenta 11 hileras, e hileras longitudinales dorsales entre 21 y 31. Los ejemplares juveniles presentaron entre 19 y 22 escamas transversales ventrales, 21 a 26 escamas transversales dorsales, 10 escamas longitudinales ventrales y entre 23 a 29 hileras longitudinales dorsales. El 46% de los individuos presentaron poros femorales, que varían entre 8 y 10, tanto en machos (17%) como en hembras (29%).

Entre las observaciones adicionales en campo, la especie tiene actividad diurna, construye madrigueras entre piedras y raíces de herbáceas, en las localidades evaluadas es común encontrarla en muros de piedras, entre cultivos de papa y caminos; cuando los días son fríos (cielo nublado sin lluvia), permanece oculta bajo piedras las cuales tienen mayor temperatura.

## DISCUSIÓN

Las variables morfológicas no presentaron variación intra e interpoblacional, mientras que las variables morfométricas variaron ontogénicamente y entre las poblaciones de *R. columbiana*. Las variables morfométricas que más aportaron variación fueron LHC y DAP. Aunque los conteos de escamas son independientes de la edad, en individuos jóvenes pueden presentarse variaciones de más o menos una escama, lo que puede atribuirse a ontogénesis.

Ardila, *et al.* (2008) afirma que existen diferencias significativas en las medidas morfométricas con respecto al sexo en lagartos. En este estudio se observó una distribución aleatoria de los sexos dentro de cada población (Figura 2 y 3). El análisis de componentes principales también permitió confirmar que no existe un dimorfismo sexual evidente, puesto que tanto los machos como las hembras se distribuyeron aleatoriamente. Sin embargo, a nivel morfométrico se observaron algunas diferencias; es posible que los fenogramas como son el resultado de caracteres cualitativos y cuantitativos no permitan observar claramente la diferenciación morfométrica entre sexos.

Al contrastar los fenogramas de las dos poblaciones, se observa que la de Genoy

presenta mayor variación que la población de Cabrera, pues la distancia de formación y el número de subgrupos en Genoy fue mayor que en Cabrera. No obstante, aunque la población de Genoy presentó mayor variación intrapoblacional, sus promedios de LHC, DAP y LCu fueron menores que los de individuos de Cabrera (Figura 6).

En *R. columbiana*, los poros femorales se encontraron tanto en machos como hembras adultos, siendo una de las principales variables morfológicas que influye en la variación. Esta característica puede estar afectada por la época de reproducción; sin embargo, estudios adicionales son necesarios para evaluar esta afirmación. Chávez y Daza (2005) afirman que los poros femorales están presentes en machos y ausentes en hembras, estos resultados pueden ser interpretados de dos formas, que las hembras capturadas por Chávez y Daza (2005) no estaban en actividad reproductiva, lo cual confirmaría nuestra hipótesis (expresión de los poros femorales por actividad reproductiva) o en el peor de los casos, que los sexos para cada individuo, no fue determinado adecuadamente. El interés en determinar la variación que presentan los poros femorales (reproductiva o variación al azar) radica en su uso taxonómico, ya que puede ser empleada en la evaluación del complejo de especies que pueden encontrarse en *R. columbiana*.

Con respecto a la variación interpoblacional, aunque los resultados tienden a reflejar diferencias entre las poblaciones ( $p < 0,05$ ), la consolidación de los grupos fue baja según el análisis discriminante, esto podría explicarse por la cercanía de las zonas de estudio. Entre Cabrera y Genoy no se presenta una barrera geográfica (río, cadena montañosa) evidente que impida el flujo genético entre poblaciones; y por tanto, las leves diferencias entre ellas son producto de la variación propia de cada población. Así, la variación fenotípica observada podría resultar del aislamiento por distancia, asumiendo tipos uniformes de migración a lo largo de la distribución geográfica de las poblaciones (Sasa 2002).

En relación a la lepidosis general, Doan y Castoe (2005) proponen una serie de características que permiten diagnosticar a *R. columbiana*; sin embargo, las poblaciones de *R. columbiana* de San Juan de Pasto (Nariño) difieren de *R. columbiana* según Doan y Castoe (2005) (características en paréntesis) en: escamas del dorso lisas (quilladas), poros femorales 8, 10 o ausentes (3 a 5 en machos), 3 escamas frontoparietales (pareadas), 2 o 3 escamas interparietales (1 escama), hileras longitudinales de escamas dorsales de 21 a 31 (21 a 22); pero características como 10 hileras longitudinales ventrales no varían.

Recientemente, Sánchez-Pacheco (2010) redescubre *R. colombiana* y restringe su rango de distribución al flanco occidental de la Cordillera Central, entre los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. Y al igual que las diferencias encontradas con Doan y Castoe (2005), nuestras poblaciones de *R. colombiana* también difieren de la redescubierta de *R. colombiana* según Sánchez-Pacheco (2010), principalmente en las siguientes características (características en paréntesis): escamas dorsales lisas (con una baja quilla redondeada), hileras longitudinales de escamas dorsales de 21 a 31 (machos 25 a 32, hembras 23 a 33), hileras transversales dorsales 21-25 (machos 42-46, hembras 41-49), hileras longitudinales ventrales 10 (22-23), poros femorales (machos 9-10, hembras 0-2), dorso gris oscuro (dorso café).

De acuerdo con estos resultados, las poblaciones de *Riama* de San Juan de Pasto (Nariño, Colombia), podrían representar una especie diferente a *R. colombiana*. Aunque antes de validar esta hipótesis, es necesario un estudio taxonómico, y su respectiva comparación con los lectotipos y la redescubierta de *R. colombiana* propuesta por Sánchez-Pacheco (2010) y otras poblaciones del norte del Ecuador similares a esta población.

Por otra parte, estudios relacionados con calidad de aguas en cada zona de estudio, muestran que la contaminación es baja. En el corregimiento de Genoy se presenta escasa contaminación en la parte baja y suelos deficientes en nitrógeno; en el corregimiento de Cabrera los suelos son pobres en nutrientes y también hay contaminación en las quebradas principalmente por coliformes (Santander *et al.* 2006, Ortega 2007). Los dos corregimientos se caracterizan por el cultivo intensivo de cebolla, maíz, papa, hortalizas, alverja y algunos frutales, con la utilización de plaguicidas y fungicidas. Entre los agroquímicos más utilizados están: Furadan y Lorsban y como fungicidas Curathane, Ridomil, entre otros (Santander *et al.* 2006, Ortega 2007). Estas condiciones ambientales podrían generar alteraciones en la formación a nivel de escamas en los individuos y con ello contribuir a la variación de su lepidosis; sin embargo, para determinar la existencia de un efecto genotóxico sobre las poblaciones de *R. colombiana* al suroccidente de Colombia es necesario realizar una investigación dirigida específicamente a observar el efecto de estos compuestos químicos sobre la salud de las poblaciones.

## CONCLUSIONES

La variación intrapoblacional fue mayor que la interpoblacional; se presentó variación ontogénica; no se observaron diferencias marcadas entre sexos y aunque se presentó tendencia a la diferenciación entre las dos poblaciones analizadas, la consolidación de los grupos fue baja según el análisis discriminante. Las variables que más aportaron a la variación entre individuos adultos fueron la LHC, DAP, fi y fd, siendo LHC y DAP mayores en la población de Cabrera que en la de Genoy.

Dentro de los individuos y las poblaciones estudiadas no se muestran variaciones morfométricas y morfológicas marcadas; sin embargo, la alta variación morfológica frente a la descripción y redescipción de la especie, sugieren la posibilidad de que las poblaciones de la ciudad de San Juan de Pasto correspondan a una nueva especie del género *Riama*.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a toda la comunidad de Cabrera y Genoy, quienes nos brindaron su apoyo y la información pertinente en el campo, a Oswaldo Arcos por su colaboración en la fase de laboratorio, al Biólogo Elkin Noguera por la elaboración del mapa de los sitios de muestreo y a la Colección Zoológica de la Universidad

de Nariño por permitir la revisión de los ejemplares.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal de Pasto, Nariño. 2002. Plan de Ordenamiento Territorial d Cabrera. Alcaldía Municipal de Pasto, Pasto. 51 pp.
- Andersson, L. 1914. A new *Telmatobius* and new teiidoid lizards from South America. *Arkiv för Zoologi*, 9:1–12.
- Ardila, D, D. Gaytán y E. Hernández. 2008. Biología reproductiva de una población de *Anolis tolimensis* (Sauria: Iguanidae) en los Andes Colombianos. *Caldasia*, 30(1): 1-10.
- Carvajal, J., O. Castaño, G. Cárdenas, y J. Urbina. 2007. Reptiles de áreas asociadas a humedales de la planicie del Departamento de Córdoba, Colombia. *Caldasia*, 9(2): 427- 438.
- Chávez, E., y S. Daza. 2005. Aspectos ecológicos de los hábitos alimenticios y el uso del hábitat de *Proctoporus colombianus* de la zona oriental del volcán Galeras, Pasto. Trabajo de grado en biología. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y

- Naturales, Departamento de Biología. Pasto- Nariño. 110 pp.
- De Polanco, M., L. Galindo y M. Ordoñez. 2005. Morfometría del Contorno (Borde de la Forma) con Series de Fourier, Paso a Paso. Universidad de Tolima, Ibagué. 78 pp.
- Doan, T. y T. Castoe. 2005. Phylogenetic taxonomy of the Cercosaurini (Squamata: Gymnophthalmidae), with new genera for species of *Neusticurus* and *Proctoporus*. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 143: 405–416.
- Hammer, O., D. T. A. Harper A. y P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4 (1): 1- 9.
- Obando, A. 2008. Genoy: en las faldas del Galeras. Blogger. com, Universidad Mariana. 5pp.  
<http://arturobando.blogspot.com/2008/08/genoy-en-las-faldas-del-galeras.html>.
- Ortega, V. 2007. Evaluación de la calidad de agua brindando alternativas de protección y recuperación de zonas contaminadas en la Microcuenca Genoy-Guaico corregimiento de Genoy Municipio de Pasto. Trabajo de grado en biología. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología. Pasto- Nariño. 100 pp.
- Peters, J. y R. Donoso - Barros. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians. *Smithsonian. Bulletin of the United States National Museum*. 293 pp.
- Sánchez-Pacheco, S. 2010. Lectotype designation and redescription of the Gymnophthalmid lizard *Riama columbiana* (Andersson, 1914) with notes on the type locality. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 50 (2): 31-41.
- Santander, E., L. Basante, G. Ponce, N. Gómez, O. Benavides, J. Burbano, N. Erazo, H. Rosero, E. Huertas y H. Montufar. 2006. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la quebrada Cabrera. Republica de Colombia, Departamento de Nariño, Municipio de Pas. 25 pp.
- Sasa, M. 2002. Morphological variation in the lancehead pitviper *Bothrops asper* (Garman) (Serpentes: Viperidae) from Middle America. *Rev. Biol. Trop.* 50 (1): 259-271.

Scrochi, G. y S. Kretzschmar. 1996. Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios científicos y manejo de colecciones herpetológicas. *Miscelánea*, 102: 1- 43.

Simmons, J.E. 1987. Herpetological collecting and collections management. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. *Herpetological Circular* 16: 1-70.

Uzzell, T. 1958. Teiid lizards related to *Proctoporus luctuosus*, with the description of a new species from Venezuela. *Occasional Papers of the Museum of Zoology*, 597: 1-15.