



Estimación de la densidad poblacional y notas sobre la historia natural de la Pava Negra (*Chamaepetes unicolor*) en el Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte, Costa Rica

Estimation of population density and notes on the natural history of the Black Guan (*Chamaepetes unicolor*) in the Tapantí-Macizo de la Muerte National Park, Costa Rica

Sebastián Bonilla-Sánchez¹

Recibido: 6 de diciembre, 2023. Corregido: 8 de diciembre, 2023. Aceptado: 16 de diciembre, 2023.

Resumen: La pava negra (*Chamaepetes unicolor*) es un ave endémica de las zonas altas de Costa Rica y oeste de Panamá. Fue categorizada por el Grupo de Especialistas en Crácidos de la UICN como una especie de muy alta prioridad de conservación. Para estimar la densidad en el sector Tapantí del Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte en Costa Rica, en 2008 se realizaron muestreos durante seis meses mediante el uso de transectos lineales. Con un total de 72 km recorridos, se registraron 13 individuos en los conteos realizados durante la mañana y 15 individuos durante la tarde. La densidad total estimada fue de $3.18 \text{ ind/km}^2 \pm 1.56$ (IC, 95%) y la densidad ecológica (excluyendo transectos sin registros) fue de $3.82 \text{ ind/km}^2 \pm 1.05$ (IC, 95%). La época reproductiva tuvo lugar entre marzo y junio, registrándose una disminución de la densidad al final de esta. Se registró el consumo de frutos de *Thibaudia costaricensis*, especie que no había sido reportada como parte de la dieta de *C. unicolor*. Este trabajo evidencia la importancia de la implementación de procesos de seguimiento poblacional a especies indicadoras, ya que además de aumentar el conocimiento sobre el comportamiento y estado de estas especies, pueden utilizarse como herramienta para la evaluación de la integridad de los ecosistemas dentro de las áreas protegidas.

Palabras clave: Cracidae, densidad poblacional, integridad ecológica, modelo King.

Abstract: The black guan (*Chamaepetes unicolor*) is an endemic bird of the western Panama and Costa Rican highlands and was categorized by the IUCN Cracid Specialist Group as a species of very high conservation priority. To estimate the density in the Tapantí sector of the Tapantí-Macizo de la Muerte National Park in

¹ Programa de Monitoreo Ecológico en Áreas Silvestres Protegidas, Área de Conservación Tortuguero, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio de Ambiente y Energía. Costa Rica. Email: sebastian.bonilla@sinac.go.cr

Costa Rica, in 2008 sampling was carried out for six months using linear transects.. With a total of 72 km traveled, 13 individuals were recorded in the counts carried out during the morning and 15 individuals during the afternoon. The estimated total density was $3.18 \text{ ind/km}^2 \pm 1.56$ (CI, 95%) and the ecological density (excluding transects without records) was $3.82 \text{ ind/km}^2 \pm 1.05$ (CI, 95%). It is estimated that the reproductive season was between March and June, registering a decrease in density at the end of it. In addition, the consumption of *Thibaudia costaricensis* fruits, not previously reported in their diet, was recorded. This work shows the importance of implementing population monitoring processes for indicator species, since in addition to increasing knowledge about the behavior and status of these species, they can be used as a tool for evaluating the integrity of ecosystems within the protected areas.

Keywords: population density, Cracidae, ecological integrity, King model.

Introducción

La pava negra (*Chamaepetes unicolor*) pertenece a la familia Cracidae, la cual cuenta con 55 especies distribuidas en la región Neotropical y en el sur de la región Neártica (Chesser *et al.* 2018, Rensen *et al.* 2019). La mayoría de las especies de esta familia habitan zonas boscosas, siendo las pavas y pavones las que dependen en mayor grado de este tipo de hábitats. Se pueden encontrar en bosques lluviosos de tierras bajas y bosques nubosos en los sistemas montañosos (Hoyo *et al.* 1994).

La dieta de los crácidos se compone principalmente de frutos, flores, semillas, hojas, brotes y en menor proporción de artrópodos, moluscos y pequeños vertebrados (Muñoz y Kattan 2007). Estas aves juegan un papel fundamental en el mantenimiento de los bosques, pues hay especies dispersoras de semillas (aquellas que regurgitan o defecan semillas enteras) y especies que afectan la competencia interespecífica entre plántulas pues pueden destruir las semillas durante el proceso digestivo (Brooks y Fuller 2006). Al menos 23 especies de crácidos se encuentran bajo algún grado de amenaza en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de Naturaleza (UICN),

desde extinta en vida silvestre hasta vulnerable (GSG 2019).

Chamaepetes unicolor es endémica de las zonas altas de Costa Rica y el oeste de Panamá. En Costa Rica se puede observar desde los 1,000 msnm (aunque baja ocasionalmente a los 600 msnm) hasta los 3,100 msnm, principalmente en bosques nubosos donde prefiere los terrenos con pendientes y quebradas, aunque visita sitios intervenidos, claros y crecimiento secundario (Stiles y Skutch 1989, Hoyo *et al.* 1994). Esta pava tiene hábitos arbóreos y es principalmente frugívora. En Monteverde se la ha observado alimentarse de frutos de 26 especies, siendo los géneros *Beilschmiedia*, *Ocotea*, *Urera*, *Ardisia*, *Ilex*, *Guarea*, *Citharexylum*, *Guettarda* y *Chamaedorea* los más frecuentes (Wheelwright *et al.* 1984, del Hoyo *et al.* 1994). También se les ha observado alimentándose de frutos de *Agnus joralensis* en Zarcero, *Didymopanax pittieri* en Monteverde y *Myrica spp.* en el Parque Nacional Tapantí (McCoy 1997). Además, se alimenta de *Cecropia sp.*, palmas, aguacatillos de la familia Lauraceae, y hojas de dos asteráceas (Stiles y Skutch, 1989, del Hoyo *et al.* 1994).

Chamaepetes unicolor es un ave dispersora de semillas, las cuales deposita por defecación generalmente a distancias considerables de la planta madre (Wenny 1993, 2000). Según la lista roja de la UICN, *C. unicolor* está cerca de estar amenazada. El Grupo de Especialistas en Crácidos (CSG) la considera como una especie con *Muy Alta Prioridad de Conservación* (Brooks y Strahl 2000). Sin embargo, su abundancia poblacional está pobremente documentada, por lo que mucha de la información es anecdótica (McCoy 1997, Seutin 2006) y no detalla aspectos metodológicos como la época y esfuerzo de muestreo (Wenny 1991, Brooks y Strahl 2000). Este trabajo demuestra la importancia de realizar estudios de seguimiento poblacional en especies indicadoras, ya que además de aumentar el conocimiento sobre el comportamiento y estado de estas especies, los resultados facilitarían la evaluación de la integridad de los ecosistemas a largo plazo dentro de las áreas protegidas.

Métodos

Área de estudio

El Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte (PNTMM) se ubica en el extremo noroeste de la Cordillera de Talamanca. Cuenta con un área de 58,495 Ha y junto al Parque Nacional Los Quetzales, Parque Nacional Chirripó, Parque Internacional La Amistad y Reserva Biológica Pájaro Campana forman un bloque de áreas silvestres protegidas que abarca las zonas altas de esta Cordillera. El PNTMM está dentro del Área de Conservación Central (ACC), y su ámbito altitudinal varía entre los 700 msnm (El Humo, Pejibaye) y los

3,491 msnm (Cerro de la Muerte). Debido a su posición geográfica (9° 45' 06''N, 83° 46' 58''O), el PNTMM mantiene uno de los climas más lluviosos del país, con sectores que pueden alcanzar los 8,000 mm anuales. Tiene un registro de temperaturas que varía de los 26°C en el Humo, a los 6°C en el Cerro de la Muerte (Sánchez 2002, SINAC 2013). La cobertura vegetal está dominada por zonas boscosas y gran parte de sus límites están rodeados por una matriz de ecosistemas intervenidos como cultivos, potreros y bosques en recuperación (Sánchez 2002).

Estimación de la densidad poblacional

Usé el transecto lineal de acuerdo con Strahl y Silva (1997), por lo que los transectos tuvieron longitudes menores a los 3 km (Cuadro 1). Cada mes se varió el orden de recorrido de los transectos, los cuales se recorrieron a una velocidad menor a 1 km/hora durante la mañana entre las 05:30 y 10:30 horas y en la tarde de las 14:00 a 17:30 horas. Se definieron seis transectos perpendiculares al camino principal que atraviesa al sector Tapantí (Figura 1). El muestreo se realizó durante mayo y octubre del 2008. Cada transecto fue recorrido dos veces por mes (una en la mañana y una en la tarde), por lo que el esfuerzo total fue de 72 km. Registré el número de individuos y la distancia perpendicular del ave con respecto al transecto. Utilicé una variación del Modelo de King para estimar la densidad, cuya fórmula es: $D = n / (2x_iL)$, donde D = densidad estimada, n = número total de aves detectadas, x_i = la distancia perpendicular entre el ave y el transecto, y L= la suma del largo de todos los transectos. La x_i se midió directamente en el sitio en vez de ser calculada a través del ángulo y distancia del ave con respecto al

observador como lo propone el Modelo original de King. Se utilizó como distancia perpendicular la “x crítica” (x_{crit}), según Strahl y Silva (1997). La x_{crit} corresponde a la distancia perpendicular en que la distribución de frecuencias de distancias de observaciones decrece rápidamente. Para definir el punto de declive se utilizó la regla del 50% (Marshall *et al.* 2008). De manera que a partir de la gráfica de distribución de frecuencias (número de observaciones por distancias perpendiculares agrupadas en clases) se excluyeron los registros a partir de la clase (distancia) en que las observaciones disminuyeron a la mitad o más que en la clase anterior. En este caso la x_{crit} fue de 8 m. Las densidades mensuales se calcularon utilizando los registros de los seis transectos para cada mes. Las densidades por transecto se estimaron utilizando las observaciones de los seis meses en cada transecto, ambas de manera independiente. La densidad total se estimó mediante el promedio de las densidades por transecto (incluyendo todos los transectos) y la densidad ecológica (i.e., densidad del hábitat ocupado) se calculó de la misma manera, pero sin considerar los transectos sin observaciones.

Notas de historia natural

Para cada individuo observado se anotó la altura de la percha, una descripción del comportamiento y cuando hubo registro de individuos juveniles se determinó su rango de edad. Adicionalmente se registraron evidencias de época reproductiva, tales como despliegues y vocalizaciones. Para este análisis se utilizaron todas las observaciones tanto dentro como fuera de los transectos, y dentro y fuera de la “x crítica”.

Resultados

Estimación de la densidad poblacional

Dentro del periodo de muestreo se registraron 13 individuos en los conteos de la mañana, y 15 individuos durante la tarde. Para el cálculo de la densidad se utilizó la sumatoria del número máximo de individuos observados entre la mañana y la tarde para cada transecto y para cada mes, el cual correspondió a 22 individuos. Las densidades mensuales muestran los valores máximos en junio y julio con 4.34 ind/km². A partir de estos meses, la densidad disminuyó hasta alcanzar 1.74 ind/km² en octubre (Figura 2), siendo este el menor valor observado durante el estudio. El transecto que presentó una mayor densidad fue el de Árboles Caídos (5.21 ind/km²), seguido por Alto Valverde y Toma Río Humo (ambos con 4.34 ind/km²). El transecto Las Huellas no presentó registros, por lo que el menor valor (diferente a 0) lo tuvo La Pava con 1.74 ind/km², el cual posee la menor altitud promedio y la menor variación altitudinal entre los transectos con registros. La densidad total calculada para el sector Tapantí fue de 3.18 ind/km² ± 1.56 (IC, 95%), mientras que la densidad ecológica fue de 3.82 ind/km² ± 1.05 (IC, 95%).

Notas de historia natural

Las pavas se observaron sobre el suelo y hasta 25 m de altura. La mayor cantidad de registros correspondieron a pavas sobre el suelo (n = 5). En cuanto a perchas, la mayor cantidad de detecciones se dieron a los 6 m y se observó una concentración de registros (88.4%) a ≤12 m. La mayoría de las pavas presentaron un comportamiento evasivo si el observador estuvo cerca, ya que un

61.5% de los individuos realizaron vocalizaciones de alerta y escaparon luego de ser detectadas. Este comportamiento se dio a distancias entre los 0 - 8 m con respecto al observador. Durante la investigación se observó a la pava negra consumiendo frutos de 2 especies, *Thibaudia costaricensis* (Ericaceae) y *Cecropia sp.* (Cecropiaceae).

En cuanto a comportamientos reproductivos, se registró el sonido de cascabeleo que emite esta especie durante el vuelo (despliegue típico en la época reproductiva) solamente en mayo. Luego, se observaron cuatro pavas juveniles entre junio y octubre (todos acompañados de un individuo adulto). En junio se observó un individuo de un mes de edad, en julio uno de menos de un mes de edad, en agosto uno de más de un mes de edad y en octubre uno de tamaño menor a un adulto y con plumaje parduzco.

Discusión

Estimación de la densidad poblacional

Las densidades documentadas para otras especies de pavas (subfamilia Penelopinae) varían entre 0.87 - 88 ind/km² (Bonilla 2019). En el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya en Colombia, Londoño *et al.* (2007) y Ríos *et al.* (2005, 2008) usaron el mismo esfuerzo de campo para estimar la densidad de tres especies de pavas (*Chamaepetes goudotii*, *Penelope perpica* y *Aburria aburri*). Este análisis tuvo un mayor esfuerzo de muestro (L= 576 km) que del presente estudio y cada uno utilizó un modelo de estimación distinto, siendo que para *C. goudotii*, se estimó una densidad promedio de 13.7 ind/km² (IC 95% = 9.95-17.12); mediante la teoría del

muestreo de distancia; para *A. aburri* se obtuvo una densidad total de 0.87 ind/km² (DE = 0.79) y una densidad ecológica de 2.6 ind/km² (DE = 2.46) a través del Modelo King (debido a los pocos avistamientos). En comparación con este sitio en Colombia, la densidad estimada para *C. unicolor* en el sector Tapantí (3.82 ind/km² ± 1.56 IC, 95%) refleja una baja densidad durante el periodo de muestreo al final de la época reproductiva. Un aspecto de comportamiento que pudo influir en las densidades estimadas para los primeros meses de estudio fue el tiempo de cuidado de los nidos. Para un nido de *C. goudotii* observado durante cuatro días por Greeney (2005), se registró un tiempo de permanencia promedio en el nido del 45.2% en periodos de 12 h diarias de observación. El valor de densidad estimado en el presente trabajo correspondería al final de la época reproductiva en el sector Tapantí.

En Monteverde, Wenny (1991) reportó una densidad de 4 parejas por km². Brooks y Strahl (2000) la estimaron en 7.4 ind/km². Sin embargo, en estos trabajos no se detalló la metodología, el esfuerzo ni el periodo de muestreo.

La disminución en la densidad que observé a partir de julio sugiere que la pava negra es una especie parcialmente migratoria altitudinal (Chaves-Campos 2003), ya que luego de la época reproductiva y al inicio de la época lluviosa, la abundancia de las pavas disminuye en las elevaciones intermedias y aumenta en elevaciones menores, a la vez que algunos individuos permanecen a lo largo del año en las elevaciones intermedias.

Notas de historia natural

El registro de la mayor cantidad de individuos en el suelo indica que la pava negra, a pesar de ser una especie principalmente arbórea (Hoyo *et al.* 1994), baja frecuentemente al suelo. La obtención de pocos registros en perchas con elevaciones mayores a los 12 m pudo verse influenciada por la disminución en la capacidad de detección de las aves conforme aumentó la distancia y la altura con respecto al ave debido a obstáculos físicos como troncos y ramas. Los despliegues auditivos sólo se registraron en mayo, y la presencia de pichones e inmaduros se registró entre junio y octubre. Se infiere que el periodo de mayo a octubre correspondió al final de la época reproductiva. Según del Hoyo (1994) en marzo se presenta el emparejamiento de pavas negras y en julio tiene lugar la presencia de pichones e inmaduros. Stiles y Skutch (1989) reportan la presencia de huevos en mayo. Considerando lo anterior, y que el periodo de incubación en cautiverio es de aproximadamente 26 días (R. Fournier, comunicación personal), estimo que la época reproductiva de la pava negra tiene lugar aproximadamente entre marzo y junio.

Especie indicadora de la integridad de los bosques

La pava negra posee requerimientos ecológicos que la asocian principalmente a bosques poco perturbados, donde es una importante dispersora de semillas. Estas características demuestran su rol como especie indicadora de la integridad de los ecosistemas. La densidad puede ser utilizada como indicador para describir el comportamiento de una

población a lo largo del tiempo, ya que el cálculo y la metodología utilizada en este trabajo son sencillos y generan un valor que relaciona la abundancia con el espacio efectivo, y que puede ser interpretada como un indicador de abundancia. Es relevante mantener programas de monitoreo a especies como la pava negra, ya que permiten la documentación de patrones y comportamientos a largo plazo, y aportan información para comprender el rol de las especies en la conservación de los ecosistemas.

Agradecimientos

A Carmen Hidalgo, Luis Sandoval y Raúl Fournier por la guía y seguimiento durante el trabajo. A los funcionarios del Área Conservación La Amistad Pacífico, Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte, por la colaboración en sitio. A Utsupra S.A y ETC Cultural por el apoyo económico y logístico. Edixon Mora colaboró con el trabajo de campo. Roger González colaboró con la identificación de las plantas.

Referencias

- Bonilla, S. 2019. Metodología de seguimiento para la pava negra (*Chamaepetes unicolor*) y su utilización en la evaluación de la integridad ecológica del Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte. Trabajo final Licenciatura. Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.
- Brooks, D. y S. Strahl. 2000. *Pavones, Pavas y Chachalacas. Prospección Sobre el Estatus y Plan de Acción para la Conservación de los Crácidos (2000-2004)*. Gland y Cambridge: Grupo de Especialistas en Crácidos del IUCN. Information press.

- Brooks, D. y R. Fuller. 2006. Biología y Conservación de Crácidos. En Cansino, L. y D. Brooks, eds. *Conservando Crácidos: la familia de aves más amenazadas de las Américas*. Estados Unidos: The Houston Museum of Natural Science.
- Chaves-Campos, J. 2003. Changes in abundance of Crested guan (*Penelope purpurascens*) and Black guan (*Chamaepetes unicolor*) along an altitudinal gradient in Costa Rica. *Ornitología Neotropical* 14: 195-200.
- Chesser, R. T., K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, I. J. Lovette, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., D. F. Stotz, B. M. Winger, y K. Winker. 2018. Check-list of North American Birds. <http://checklist.aou.org/taxa>
- Hoyo, J. del, Elliot, A. y Sargatal, J. (Eds.) 1994. *Handbook of the Birds of the World. Vol. 2*. Barcelona: Lynx Editions.
- Greeney, H. 2005. Nest eggs, and incubation rhythms at a nest of the Sickle-winged Guan (*Chamaepetes goudotii fagani*) in western Ecuador. *Bulletin of the British Ornithologists Club* 125: (113-116).
- Londoño, G., M. Muñoz y Ríos, M. 2007. Density and natural history of the sickle-winged guan (*Chamaepetes goudotii*) in the Central Andes, Colombia. *The Wilson Journal of Ornithology* 119(2): 228-238.
- Marshall, A., J. Lovett y White, P. 2008. Selection of line-transect methods for estimating the density of group-living animals: Lessons from primates. *American Journal of Primatology* 70: 1-11.
- McCoy, M. 1997. Country Report on Cracids of Costa Rica. En Strahl, D., S. Beaujon, D. Brooks, A. Begazo, G. Sedaghatkish y F. Olmos, eds. *The Cracidae Their Biology and Conservation*. Estados Unidos: Hancock House Publishers.
- Muñoz, M. y Kattan, G. 2007. Diets of cracids: How much do we know? *Ornitología Neotropical* 18: 21-36.
- Remsen, J. V., J. I. Areta, C. D. Cadena, S. Claramunt, A. Jaramillo, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz y Zimmer, K. J. 2019. A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Ríos, M., G. Londoño y Muñoz, M. 2005. Densidad poblacional e historia natural de la pava negra (*Aburria aburri*) en los Andes Centrales de Colombia. *Ornitología Neotropical* 16: 1-13.
- Ríos, M., G. Londoño, M. Muñoz y Kattan, G. 2008. Abundancia y endemismo en la pava caucana (*Penelope perspicax*): ¿Ecología o historia? *Ornitología Neotropical* 19: 295-303.
- Sánchez, J. 2002. *Aves del Parque Nacional Tapantí, Costa Rica*. Heredia: Editorial INBio.
- Seutin, G. 2006. Pava negra (*Chamaepetes unicolor*). En Cansino, L. y D. Brooks, eds. *Conservando Crácidos: la familia de aves más amenazadas de las Américas*. Estados Unidos: The Houston Museum of Natural Science.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC. 2013. Áreas Silvestres Protegidas. http://www.sinac.go.cr/AC/ACLAP/PNTa_pamtiMacizoMuerte/Paginas/default.aspx
- Strahl S. y Silva, J. 1997. Census Methods for Cracid Populations. En Strahl, D., S. Beaujon, D. Brooks, A. Begazo, G. Sedaghatkish y F. Olmos, eds. *The Cracidae Their Biology and Conservation*. Estados Unidos, Hancock House Publishers.
- Styles, G. y A. Skutch. 1998. *Guía de aves de Costa Rica*. Ilus. D. Gardner Cornell University Press, New York.
- Wenny, D. 1993. La pava negra como dispersora de semillas en Costa Rica. *Boletín de Crácidos* 2(2): 13-14.
- Wenny, D. 2000. Seed dispersal, seed predation, and seedling recruitment of a neotropical montane tree. *Ecological Monographs* 70(2): 331-351.

Wheelwright, N., W. Haber, K. Murray y Guindon, C. 1984. Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica* 16: 173-192.

Cuadro 1. Longitud, altitud y condición de visitación de los transectos utilizados dentro del Sector Tapantí, Parque Nacional Tapantí Macizo de La Muerte, 2008, Costa Rica.

Transecto	Longitud (Km)	Altitud (msnm)	Condición de visitación
Las Huellas	0.95	1220-1260	Cerrado al público
Árboles Caídos	1.10	1260-1520	Abierto al público (se utilizó aprox. la mitad)
La Pava	0.95	1320-1360	Abierto al público
Alto Valverde	1.00	1580-1800	Cerrado al público
Toma río Humo	1.00	1520-1620	Cerrado al público
Estación ICE	1.00	1640-2000	Cerrado al público

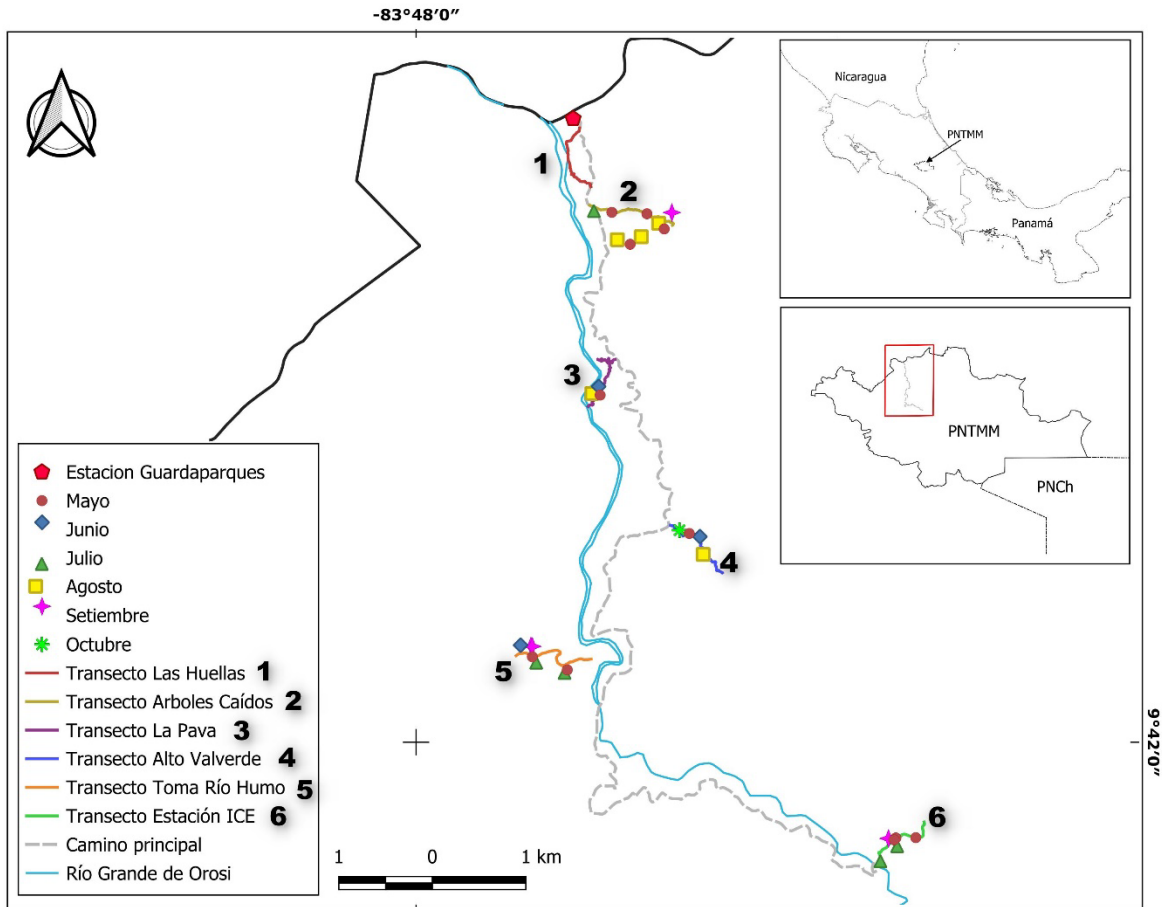


Figura 1. Ubicación de los transectos y registros de *Chamaepetes unicolor* entre mayo y octubre de 2008, sector Tapantí, Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte (PNTMM). PNCh = Parque Nacional Chirripó.

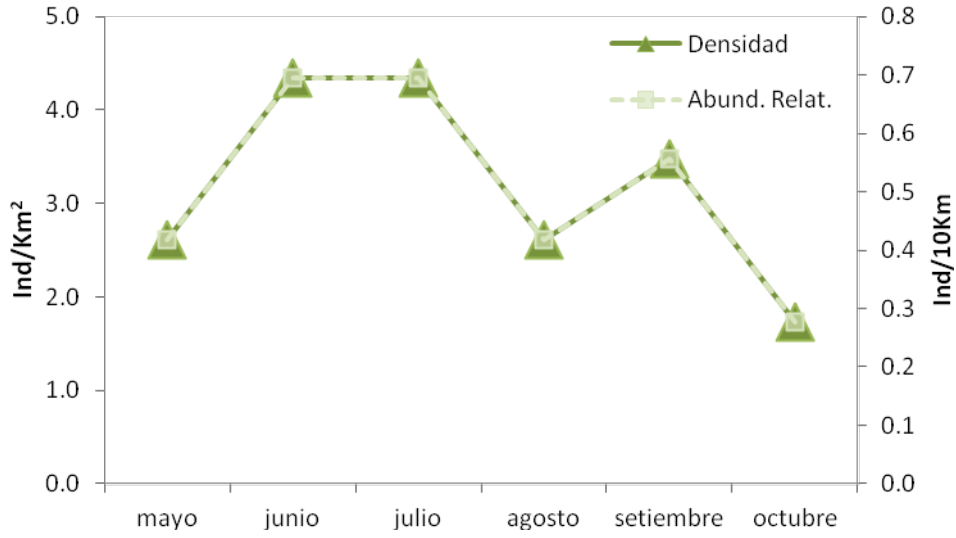


Figura 2. Distribución mensual de las densidades (individuos/km²) y abundancia relativa (individuos/10km) de *Chamaepetes unicolor* entre mayo y octubre de 2008, sector Tapantí, PNTMM.