

Aportes a la historia natural de la gallineta azul (*Tinamus osgoodi hershkovitzii*) (Tinamiformes: Tinamidae) en el piedemonte colombiano

Gerlando Delgado-Bermeo¹, Juan Pablo López-Ordóñez²

Resumen

Objetivo: evidenciar e inferir sobre el patrón de actividad diario, aspectos reproductivos, vocalizaciones y coloración del plumaje de la gallineta azul (*Tinamus osgoodi hershkovitzii*), en una población ubicada en la baja Bota Caucana. Alcance: describir/contrastar patrón de actividad diario, coloración de plumaje, aspectos reproductivos y vocalización con lo descrito para *Tinamus osgoodi* en otras localidades. **Metodología:** se realizaron recorridos *ad libitum* e instalaron 17 cámaras trampa, en la Reserva La Cristalina, localizada en la Serranía de los Churumbelos, municipio de Piamonte, Cauca, Colombia. Se consolidaron los registros y clasificaron en eventos independientes que se analizaron a través de gráficos. La información obtenida se comparó con literatura existente de la especie y afines. Resultados principales: se obtuvieron 10 muestras biológicas de *T. o. hershkovitzii*, 9 de ellas fueron huevos y un individuo hembra adulto. Adicionalmente, se grabaron 17 vocalizaciones con tres patrones identificados. El fototrampeo captó 64 eventos independientes, entre estos un evento de precópula. **Conclusiones:** la gallineta azul presenta el mayor pico de actividad entre las 15:00 y 16:00 horas. Su patrón de coloración está dominado por dos tonos (gris y azul), en la localidad de investigación se le conoce como “gallineta azul”, diferente a lo descrito en *Tinamus osgoodi* “Tinamu negro”. Los huevos encontrados son totalmente diferentes en forma y color a los huevos de la raza nominal. Los hallazgos indican época reproductiva desde diciembre hasta mayo.

Palabras Clave: Aspectos reproductivos, etología, patrón de actividad, piedemonte, tinamidae.


Contributions to the natural history of the Blue Tinamu (*Tinamus osgoodi hershkovitzii*) (Tinamiformes: Tinamidae) in the Colombian Foothills

Abstract


Goal: To evidence and infer about the pattern of daily activity, reproductive aspects, vocalizations and plumage coloration of the blue moorhen (*Tinamus osgoodi hershkovitzii*), in a population located in the Andean foothills of Colombia. **Scope:** To describe/contrast pattern of daily activity, plumage coloration, reproductive aspects and vocalization on what has been described for *Tinamus osgoodi* in other localities. **Methodology:** Ad libitum surveys were carried out and 17 camera traps were installed in La Cristalina Reserve, located in

*FR: 6-IV-22. FA: 24-V-22

¹ Estudiante de Biología, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia.
Asociación Salvemos Selva, Piamonte, Cauca, Colombia. E-mail: g.delgado@udla.edu.co

 0000-0003-1130-8652 **Google Scholar**

² Biólogo. Conservación Internacional Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: jlopez@conservation.org

 0000-0002-6007-8470 **Google Scholar**

CÓMO CITAR:

Delgado-Bermeo, G. y López-Ordóñez, J. P. (2022). Aportes a la historia natural de la gallineta azul (*Tinamus osgoodi hershkovitzii*) (Tinamiformes: Tinamidae) en el piedemonte colombiano. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas*, 26(2), 143-166. <https://doi.org/10.17151/bccm.2022.26.2.7>



Serranía de los Churumbelos, municipality of Piamonte, Cauca, Colombia. Records were consolidated and classified into independent events that were analyzed through graphs. The information obtained was compared with existing literature of the species and related species. Main results: 10 biological samples of *T. o. hershkovitzi* were obtained, 9 of them were eggs and one individual adult female. Additionally, 17 vocalizations with three identified patterns were recorded. The camera trap captured 64 independent events, including a precopulation event. **Conclusions:** The blue moorhen presents the highest peak of activity between 3:00 p.m. and 4:00 p.m. Its color pattern is dominated by two tones (gray and blue). In the research location it is known as “blue hen”, different from what is described in *Tinamus osgoodi* “Black Tinamu”. The eggs found are totally different in shape and color from the eggs of the nominal breed. The findings indicate the reproductive season from December to May.

Key Words: Reproductive aspects, ethology, activity pattern, foothills, tinamidae.

Introducción

Tinamidae es una familia de aves exclusiva del neotrópico (Hilty y Brown, 1986), con 45 especies reconocidas (Almeida et al., 2022) que se caracterizan por sus hábitos terrestre-caminadoras, de cola y alas cortas, cuerpo redondeado, cuello delgado, cabeza pequeña y coloración críptica; sus huevos por lo general son coloridos y con apariencia de porcelana (Hilty y Brown, 1986); realiza desplazamientos sigilosos, pero son distinguibles por sus vocalizaciones (Brennan, 2004). Presentan diferentes sistemas de apareamiento: poliandria, poliginia, poliginandria y monogamia (Handford y Mares, 1985; Clutton-Brock, 1991), además, el cuidado parental es exclusivo del macho (incuba los huevos y cuida sus polluelos) (Handford y Mares, 1985).

Una de estas especies es el Tinamú negro (*Tinamus osgoodi*), se encuentra sobre la estribación oriental de la cordillera de los Andes, en Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia (Pitman et al., 2002; Negret y Laverde, 2015). Habita en el bosque húmedo del piedemonte, con mezcla de elementos andinos y amazónicos, sotobosque con palmeras y epífitas del bosque primario (Negret et al., 2015). Globalmente, se categoriza como vulnerable (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 2022) y en peligro (EN) categoría nacional (Renjifo et al., 2014).

Se reconocen dos subespecies, la raza nominal *Tinamus osgoodi osgoodi*, que se distribuye en Perú y Bolivia (Negret y Laverde, 2015) y fue descrita por Conover (1949) tras la recolección de tres ejemplares en Cuzco-Perú. Posteriormente, Emmet Reid Blake describe la población de Ecuador y Colombia, *T. o. hershkovitzi* con base en tres individuos recolectados en Huila-Colombia, según la descripción, no presentan dimorfismo sexual (Blake, 1953).

Por muchos años, se consideró esta especie como un ave enigmática debido a su rareza y dificultad para investigarla, no obstante, hay información sobre aspectos reproductivos en Perú para *T. o. osgoodi* (Traylor, 1952; Collar et al., 1992; Gomes et al., 2014; Cabot et al., 2017). y en Colombia, hay aportes realizados en los departamentos del Cauca (Santa Rosa) y Caquetá (Belén de los Andaquies), estas investigaciones contribuyeron substancialmente al conocimiento de esta población (Negret y Laverde, 2015; Negret et al., 2015; Díaz, 2019). Su presencia en Colombia se reconoce sobre la vertiente oriental de la cordillera oriental, entre los departamentos del Caquetá, Cauca, Putumayo y en la cabecera del Alto río Magdalena, en el departamento del Huila, abarcando una distribución potencial de 20125,5 km² (Díaz, 2019) y un gradiente altitudinal entre los 800 y 2100 m (Hilty y Brown, 1986; Negret et al., 2015).

Con el antecedente de que es una especie con una distribución aleatoria, críptica, y que poco se conoce sobre su ecología-biología, en esta investigación abordamos la implementación de una metodología no complementaria entre sí, para determinar aspectos reproductivos, vocalizaciones y plumaje con el propósito de fortalecer el conocimiento de su historia natural y aportar información relevante para reconsiderar su tratamiento taxonómico, conservación y manejo en la región de la baja Bota Caucana.

Materiales y métodos

Área de estudio

El piedemonte andino amazónico colombiano comprende la región donde confluyen la cordillera de los Andes con la planicie amazónica y da lugar a la divisoria de aguas de la cuenca amazónica (Hernández-Manrique y Naranjo, 2007). Este estudio se desarrolló en la Serranía de los Churumbelos, aledaño al PNN Serranía de los Churumbelos Auka-Wasi, en la Reserva La Cristalina, corregimiento de Miraflores, municipio de Piamonte, departamento del Cauca (Figura 1).

Los muestreos comprendieron un gradiente altitudinal desde los 500 hasta 1600 m, la cobertura estuvo dominada por bosque denso alto de tierra firme del ecosistema subandino húmedo (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam] et al., 2017; Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas [Sinchi], 2018), precipitación anual entre los 4000 y 5000 mm, humedad relativa del 85 al 90% y temperatura de 12 a 26 °C (Ideam, 2021). El régimen de precipitación es monomodal, cuyo pico de mayor lluvia se presenta entre abril y junio, y de menores lluvias entre diciembre y febrero (Guzmán et al., 2014). Finalmente, hay notables cambios de las coberturas vegetales por la deforestación, extracción de madera, ganadería y cultivos ilícitos, adicionalmente se evidencia presión por cacería (Ospina, 2009; Sinchi, 2020).

Recolección de datos

Existen diferentes técnicas de muestreo que permiten responder las preguntas de investigación en ornitología, ejemplo de ello son los censos, conteo de puntos, círculos, captura con redes de niebla, marcaje (Ralph et al., 1996; Villareal et al., 1997), no obstante, con base en nuestra experiencia de campo, las dificultades del terreno en cuanto a su accesibilidad y topografía, aunado a la dificultad de la especie para ser documentada, conjugamos una serie de metodologías que se ajustan a lo recomendado por Brennan (2004) para consolidar un conjunto de datos que nos permitió exponer los resultados presentados.

Recorridos

Se realizaron recorridos *ad libitum* para confirmar la presencia de *T. o. hershkovitzi*, y de otras especies de la familia, documentar a través de imágenes y recopilar información de su historia natural y vocalizaciones; para esto, se utilizaron binoculares Nikon 10x42, cámara fotográfica (Nikon coolpix p900), grabadora de sonido de celular iphone y grabadora acústica Song Meter Sm4. Los recorridos fueron efectuados entre un gradiente de 500 a 1400 m; sin embargo, no se registraron las distancias recorridas y el tiempo invertido.

De acuerdo con la información consolidada, se infiere sobre los aspectos reproductivos y se realiza descripción de huevos y adultos en condiciones de luz natural y acorde a los colores descritos en Smithe (1975; 1981). Adicionalmente, se obtuvieron fotografías de los ejemplares depositados en el FMNH, IAvH y MHN-UC para tenerlos como referencia o comparación.

Aunado a lo anterior, se describe el plumaje en polluelos con base en la observación y fotografías (Smithe 1975; 1981); y se estima la edad de individuos (polluelo y juvenil), teniendo en cuenta las descripciones de *T. tao* en Solano et al. (2018).

Arreglos de fototrampeo

Se instalaron dos arreglos de cámaras trampa (Figura 1) siguiendo las recomendaciones propuestas por Díaz-Pulido y Payán (2012). El primer arreglo (A1) consistió en un premuestreo de prueba (tres cámaras Bushnell Trophy cam hd, 16 mp). El segundo arreglo (A2) correspondió al muestreo de obtención de información; once cámaras Bushnell Trophy cam hd, 16 mp, y tres cámaras Reconyx hyperfire hc600. El distanciamiento entre sensores fue de 500 m en A1 y entre 5 y 500 m en A2, abarcando un transecto de 2 km lineales (Tabla 1).

Los puntos de instalación de las cámaras se escogieron de manera oportuna, como se implementó en Mosquera-Muñoz et al. (2014). No obstante, aquí no se usaron cebos. Para la obtención de los registros, las cámaras se configuraron así: activadas a la detección de un movimiento, tres fotografías continuas y un video de entre 15 y 20 segundos, en un intervalo de 3 y 1 segundo, respectivamente, activadas las 24 horas e instaladas a la altura de la rodilla.

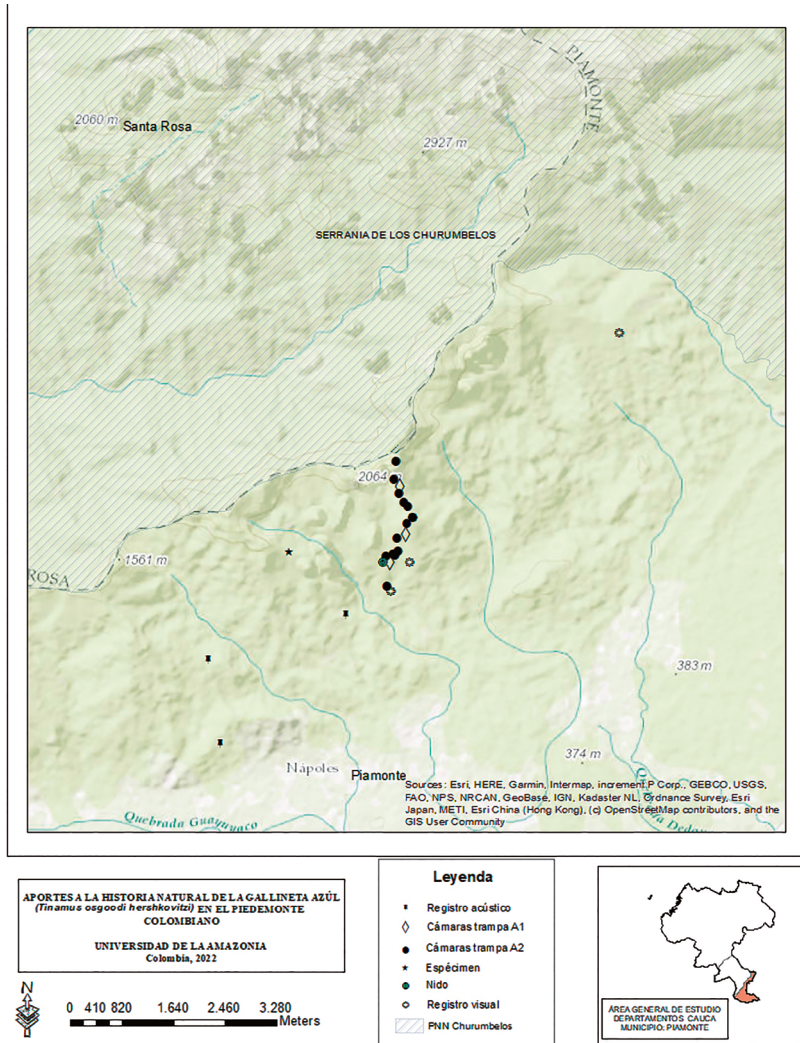


Figura 1. Localización del área de estudio, arreglos de cámaras trampa y puntos de registro.
Fuente: Claudia Ramírez.

Tabla 1. Arreglos de cámaras trampa.

Arreglo	Fecha de muestreo	Nº Cámaras	Gradiente altitudinal	Esfuerzo de muestreo (Trampas*días)
A1	14/04/2020-01/08/2020	3	900-1400	304
A2	15/11/2020-30/03/2021	14	700-1600	905

Fuente: autores.

Análisis de datos

Vocalizaciones

Para el análisis de las vocalizaciones, se describieron las variables utilizadas por Negret et al. (2015), para su procesamiento y análisis se utilizó Raven Lite versión 2.0.1 gratuita, utilizando la configuración preestablecida.

Fototrampeo

Se calculó el esfuerzo de muestreo con base en Dias et al. (2016) “[número de cámaras trampas* número de días (1 día=24 horas) de muestreo]”, esta operación se realizó individualmente por cada cámara y se sumó la totalidad del esfuerzo. Posteriormente, se procedió a la selección de imágenes y videos con presencia de individuos de la familia Tinamidae, información que se consolidó en Excel para ambos arreglos. Para la identificación de la especie se usó la guía de campo de Hilty y Brown (1986) y Ayerbe-Quíñones (2018), además de fotografías de la especie en la observación *ad libitum*. Las imágenes y videos de mala calidad o con individuos borrosos, se descartaron.

Se clasificaron los eventos de presencia como independientes de acuerdo con lo propuesto por Dias et al. (2016). Independientes: fotografías/videos consecutivos de *T. o. hershkovitzi* con más de 60 min. de diferencia. Adicionalmente, al encontrar varios individuos de *T. o. hershkovitzi* (independientemente de su edad) en un mismo momento, este se consideró como un solo evento independiente (Pérez-Irriego y Santos-Moreno, 2021).

Patrones de actividad

Teniendo en cuenta lo recomendado en Dias et al. (2016), “La tasa a la que las cámaras detectan los animales está determinada por el nivel de actividad de cada especie, por esta razón, la tasa de captura será proporcional a su nivel de actividad” (p. 886), se determinó el patrón de actividad diario con los eventos independientes (Pérez-Irriego y Santos-Moreno,

2021), posteriormente separados en intervalos de una hora, se graficó con el software Oriana 4.02 (Kovach Computing Services, 2013). Para la clasificación de hábitos (crepuscular, diurna o nocturna) se sigue lo planteado en Pérez-Irineo y Santos-Moreno (2021), con adaptación al área geográfica de muestreo, teniendo en cuenta la hora de salida y puesta del sol de acuerdo a información proporcionada por la Aerocivil (AIP, 2021).

Resultados

Recorridos *ad libitum*

Durante los recorridos realizados entre los años 2020 y 2022, se confirmó, mediante registros visuales y acústicos, la presencia de tres representantes de la familia tinamidae así: *T. o. hershkovitzii* (12 registros), *T. major* (1) y *Crypturellus soui* (1) en el área de estudio y zona cercana. Cabe resaltar, los pobladores reconocen a *T. osgoodi* como la “gallineta azul” por su distintiva coloración, adicionalmente, es una de las aves más apetecidas por cazadores locales. (Figura 2C).

Hallazgos aspectos reproductivos

El 26 de marzo de 2020, a las 10:00 h, en la zona denominada Plan Tinamú (01°4'47.14"N;76°28'13.12"W, 923 m), un individuo adulto huyó corriendo y vocalizando suavemente, en un radio de 3 m² se encontró a un polluelo de aproximadamente dos semanas de nacido, permaneció inmóvil en medio de la raíz de un pequeño árbol (Figura 2A), su patrón de plumaje le permitió camuflarse entre las hojas secas y húmedas (Figura 2B).

Hacia las 14:30 h, cerca al lugar del polluelo, observamos a dos individuos adultos caminando juntos, huyeron volando al percibir nuestra presencia. Diez minutos más tarde y durante una llovizna, encontramos un individuo adulto que permaneció inmóvil en el suelo, asumimos que fue el mismo individuo visto en horas de la mañana, posiblemente, llevando a cabo actividades de cuidado parental (Figura 2C).

El 11 de abril de 2020, 9:40 h, en la misma zona (931 m), tras el vuelo abrupto de un individuo adulto, se encontró en el suelo un nido activo a casi 5 m de la quebrada La Golondrina; este, presentaba una estructura simple, mas plano que concavo, con arreglo de algunas hojas secas y en medio de las raíces tabulares de un árbol vivo con abundante musgo en su base. El nido tenía algunas plumas coberteras del individuo adulto, así como cuatro huevos de color verde-amarillo (Tabla 2; Figura 3B; Figura 4). Entre la vegetación circundante al nido destacaron: Araceae, Orchidaceae, Gesneriaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Heliconiaceae y Cyclanthaceae. El suelo estaba cubierto por material vegetal en descomposición, rocas cercanas y aquellas que sobresalen de la quebrada tenían una capa de vegetación de briofitos.



Figura 2. Individuos de *T. o. herskovitzi*: A. Polluelo escondido en las raíces de un árbol. B. Polluelo en detalle. C. Adulto inmóvil (26 de marzo de 2020).
Fuente: Gerlando Delgado

Después de tres días, al evidenciar el abandono del nido (huevos desprotegidos y fríos), tres de los cuatro huevos se recolectaron, el cuarto estaba roto y posiblemente atrajo a un individuo *Nasua nasua* que llegó olfateando a un metro del nido. El contenido interno de los huevos evidenció aves formadas en su totalidad, patas y pico distinguibles, cuerpo cubierto de plumones color negro y arcilla (MHN-UC-A 1345).

Finalmente, el 12 de abril de 2022 se encontraron dos huevos a más de 500 m uno del otro, en borde de camino, uno se encontraba roto y sin contenido, el segundo estaba frío, sin fracturas, ni desarrollo embrionario. Los dos hallazgos ocurrieron en la zona denominada Pico Relámpagos, a 1300 m, ($1^{\circ} 5' 22.85''N$ $76^{\circ} 28' 8.69''W$), en bosque primario con abundancia de epifitas y briófitos.

Un reporte adicional a este trabajo proviene de un hallazgo obtenido el 19 de marzo de 2016 por uno de los autores (JPL), un nido localizado entre dos raíces semitubulares, junto a un individuo adulto empollando cuatro huevos puestos sobre algunas hojas secas (ICN 111) (Figura 3A; Figura 4), el nido se encontraba dentro de un bosque maduro, con cobertura de bosque alto denso de tierra firme, con dominancia de especies de estrato subarbóreo y arbustivo y sotobosque denso. Este hallazgo ocurrió en el municipio de Santa Rosa, corregimiento de San Juan de Villalobos, Serranía de la Concepción, río Mandiyaco, 1400 m.

Tabla 2. Tamaño y color de los huevos de *T. osgoodi* en las dos poblaciones. Datos para *T. o. hersbkovitzii*. Fuente: Autores. Para *T. o. osgoodi*. Fuente: Becker (2015), Traylor (1952).

Localidad	Código de colección	Largo (L) mm	Ancho (A) mm	Color	Peso (g)		Diferencia L-A (mm)
					entero	casarón	
Santa Rosa	COL HUEVOS ICN-111	62,5	47,5	Pistachio (161)	-----	-----	15
Santa Rosa	COL HUEVOS ICN-111	66,5	46,5	Pistachio (161)	-----	-----	20
Santa Rosa	COL HUEVOS ICN-111	61,4	44,1	verde-amarillo (58)	-----	-----	17,3
Santa Rosa	COL HUEVOS ICN-111	68,2	45,5	verde-amarillo (58)	-----	-----	22,7
Piamonte	MHN-UC-A 1345	66,3	49,5	verde-amarillo (58)	-----	6	16,8
Piamonte	MHN-UC-A 1345	68,5	50,6	verde-amarillo (58)	-----	7	17,9
Piamonte	MHN-UC-A 1345	67,9	48,4	verde-amarillo (58)	81	6	19,5
Piamonte	En proceso, ICN	71,8	47,2	verde-amarillo (58)	-----	7,04	24,6
Piamonte	En proceso, ICN	67,3	48	verde-amarillo (58)	82,33	7,16	19,3
Promedio		66,71	47,47	-----	81,6	6,64	19,23
Cuzco-Perú	FMNH-2856	62,1	55,1	Azul brillante	-----	-----	7
Cuzco-Perú	FMNH-2856	63,3	55,8	Azul brillante	-----	-----	7,5
Promedio		62,7	55,45	-----	-----	-----	7,25



Figura 3. Huevos de *T. o. hershkovitzi* en el nido: A, Santa Rosa, Cauca (19 de marzo 2016). B, Piamonte, Cauca (11 de abril de 2020).
Fuente: autores.

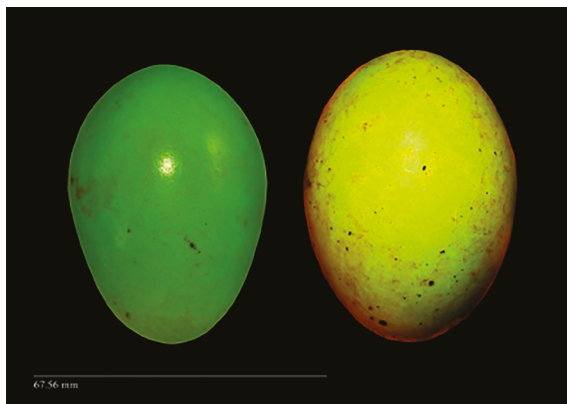


Figura 4. Huevos de *T. o. hershkovitzi* en detalle: izquierda, Santa Rosa, Cauca. Derecha, Piamonte, Cauca.
Fuente: autores.

Descripción del espécimen adulto

El 24 de octubre de 2021, Reserva La Cristalina (1° 04' 52.5"N 76° 29' 05.1"W, 1293 m), vereda Nápoles-La Florida, Piamonte (Cauca), dentro del bosque primario, árboles grandes de 20-25 m de altura, ±80% en cobertura del dosel, con abundancia de hojarasca seca en el suelo, destacaron algunas familias de plantas: Cyclanthaceae, Heliconiaceae y Araceae, los árboles carecían de vegetación epífita en sus tallos y ramas. En esta área se recolectó un individuo *Tinamus osgoodi hershkovitzii*, posteriormente depositado en la Colección de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN-43706), preparado por JPL y GD. Correspondió a una hembra adulta, osificación 100%, masa corporal de 1,452 g, envergadura 76 cm, culmen expuesto 37,44 mm, culmen total 46,59 mm, ancho de comisura 23,83 mm, longitud de ala 250 mm, longitud de tarso 74,49 mm, longitud de cola 90,35 mm, gónadas desarrolladas, ovario desarrollado, oviducto liso, ovario 24,55x12,01 mm, ovocitos de mayor tamaño 4,24x3,81 mm. Respecto a su plumaje y características fenotípicas, encontramos que la cabeza estaba cubierta por un conjunto de plumas diminutas que llegan hasta la parte superior de la nuca y parte inferior de la garganta. El iris era café claro, base de mandíbula negro, punta gris claro, borde basal de maxila negro, el resto era gris claro. El área ocular era desnuda de color grisáceo. Las patas eran gris plata opaco, con podoteca (escamas protuberantes ásperas) en la parte dorsal del tarso, las cuales eran ocre con presencia de impurezas o tierra. Las suelas tenían color ocre, garras del dedo 1 negro, garras de dedos 2, 3 y 4 blancas con ápice negro. Cañones en coberteras internas, sin evidencia de muda en su cuerpo. En el contenido estomacal se hallaron restos de 2 semillas género *Virola* sp., adicionalmente, restos de exocarpos duros y gastrolitos.

Coloración

Coloración dorsal: area facial azul negro (90), coronilla, frente y auriculares azul índigo (173), la nuca desde la parte alta presenta un gris neutral negruzco (82), el resto hasta la totalidad del dorso y escapulares era gris neutro negruzco (82) con azul índigo (173) brillante en los bordes de las plumas. Las coberteras siguieron el patrón de gris neutro negruzco (82) con azul índigo (173), aquí algunas plumas de las coberteras mayores y medianas presentaron algunos puntos pequeños, casi imperceptibles con pigmentación rufa (140), adicionalmente una de estas plumas coberteras medianas era totalmente blanca (ala derecha vista dorsal, posiblemente leucismo). Las remeras primarias tenían color oliva marrón (28) y tendieron a azul índigo (173) en la mitad distal expuesta a lo largo del raquis. Secundarias y terciarias color gris neutral negruzco (82). La rabadilla siguió el mismo patrón del dorso, gris neutro negruzco (82) con azul índigo (173) en el borde. Las supracaudales presentaron entre oliva marrón (28) y oliva pardusco (29) con azul índigo (173) brillante desgastado en los bordes, en sus extremos marginales también tenían pequeños puntos rufos (140).

Ventral: la barbilla y garganta presentó un escamado gris humo (44) con gris oliva (42) en los bordes de las plumas, cuello y parte alta del pecho color gris neutro negruzco (82) que luego se tornó azul índigo (173) en la parte media y entre gris neutro pálido (86) y gris neutro claro (85) en la parte baja. Las axilas tenían color oliva (30) y los flancos color arcilla (26), el abdomen era gris humo palma (45) con gris humo (44) en los bordes. El vientre era gris neutro pálido (86) con gris humo en los bordes de las plumas, las cuales hacia la parte baja del vientre tomaron el color gris humo palma (45). El plumaje desde la cloaca hacia las infracaudales presentaron coloración rufa (140) con manchas negras irregulares.

Las alas en vista ventral eran gris neutro pálido (86) en las coberteras menores y gris neutro claro (85) en las coberteras medianas. Las remeras primarias y terciarias gris neutro pálido (86) y las secundarias gris neutro claro (85).

Descripción del plumaje de un polluelo

Un individuo pequeño en plumones (Figura 2B), el pico tenía similitud al color marrón mate (223A), más pálido en la base. Con un parche de color marrón mate (223A) con forma rectangular en dirección anterior-posterior en la corona, el cual estaba delineado por un borde delgado azul cianina (74). La frente y parte supraocular amarillo azufre (57) en forma de banda que va hasta la parte posterior de la cabeza, con un anillo ocular muy evidente azul esmaltado (70), línea post-ocular azul índigo (173) que se expande a lo ancho gradualmente, pasando por los oídos hasta la parte posterior de la cabeza. Mejillas y cuello tenían color amarillo azufre (57) con una leve línea cuerno pálido (92) sobre los costados del mentón.

Cuerpo y alas en su mayoría azul oscuro a café castaño. El color del dorso tenía una mezcla de negro azulado (90) con canela molida (239), gradualmente se transformaba en canela molida (239) hacia parte posterior o rabadilla. Dos líneas paralelas beige (124) se presentaron en los costados del dorso, las cuales marcaron el límite a una coloración castaño (32) hacia los flancos. Plumaje de los hombros azul índigo (173) y remeras color campánula (71) con leves líneas blancas en la terminación de algunas plumas.

El individuo juvenil (aprox. dos meses de edad), captado a los 21 días de julio, tenía tamaño mediano en comparación con el adulto, presentaba líneas faciales oscuras que bajaban por el cuello, el plumaje del dorso era oscuro uniforme.

Vocalizaciones

Durante los recorridos *ad libitum* se realizaron nueve grabaciones de audio que representaron 17 vocalizaciones agrupadas en tres patrones (Tabla 3, Figura 5). Todas se obtuvieron en el día, entre los 700 y 1300 m, no obstante, la gallineta azul

también ha sido escuchada en horas de la noche (1:00 y 3:00) y registrada hasta los 600 m, de altitud, en cercanías al área de estudio (Ruta, Mirador de las Tangaras).

Patrón I: Nota inicial con apariencia de “V” abierta, tuvieron la mayor duración (2,41 a 3,25 s) y variación en frecuencia (795,129 a 1183,666 Hz). Le continuaron una serie de 2 a 3 notas cortas y homogéneas. Estas vocalizaciones duraron entre 5 y 6 s, con distanciamiento entre las mismas de 1 y 2,26 min. (Figura 5A, 5B).

Patrón II: Nota inicial con apariencia de “U” cuadrada (Figura 5C, 5D, 5E), tuvieron la mayor duración (2,93 a 3,77 s) y variación en frecuencia, entre 803,202 y 1211,968 Hz. Le continuaron una serie de 1, 7 y 10 notas cortas y homogéneas. Estas vocalizaciones duraron entre 3,7 y 7,2 s, y solo en el patrón con dos notas se observó un distanciamiento entre vocalizaciones de 3,83 min.

Patrón III: es el más diferente y el menos usual, tuvo una duración de 49,02 s, y consistió en una serie de 6 notas descendientes muy similares/uniformes en frecuencia (887,749 a 1099,118 Hz) y tiempo (1,7 a 3 s), separadas por 6,7 s en promedio (Figura 5F, 5F4).

Finalmente, también se captó la vocalización de un individuo adulto huyendo, este pronunció siete notas casi homogéneas en 3 s, la frecuencia alcanzada aquí fue la superior al de todas las vocalizaciones recogidas (1216,831 Hz). Así mismo, se registró en cámara trampa la vocalización de un individuo presumiblemente hembra en precópula, donde se evidenció la menor frecuencia de las vocalizaciones recogidas (642,561 Hz), 3 notas iniciales cortas y dos últimas tendieron a la forma “V” levemente marcada (Tabla 3).

Tabla 3. Medición acústica de las vocalizaciones de *T. o. hershkovitzii*, obtenidas en La Cristalina y área cercana.

Código en Xenocanto	Canto	Nº de notas del canto	Duración de canto (s)	Notas	Longitud de nota (s)	Frecuencia máxima (Hz)	Frecuencia mínima (Hz)	Ancho de banda (Hz)
https://xeno-canto.org/474901	Vocalización A	4	6,0249	1	3,2507	1100,028	795,129	304,899
				2	0,8313	1094,05	944,589	149,461
				3	0,6352	1040,244	926,654	113,59
				4	0,6071	1028,287	915,317	112,97
	Vocalización A	4	6,014	1	3,0917	1123,942	807,086	316,856
				2	1,0719	1100,028	884,805	215,223
				3	0,7899	1052,201	860,892	191,309
				4	0,5303	1034,266	884,805	149,461
https://xeno-canto.org/701270	Vocalización A	4	5,635	1	2,5517	1158,301	913,113	245,188

				2	0,762	1124,482	997,661	126,821
				3	0,7088	1073,754	980,752	93,002
				4	0,7265	1065,894	958,228	107,666
	Vocalización A	4	5,594	1	2,6829	1175,211	896,204	279,007
				2	0,9276	1116,028	980,752	135,276
				3	0,7135	1082,209	963,842	118,367
				4	0,6707	1065,299	955,387	109,912
	Vocalización A	4	5,6013	1	2,4507	1174,485	928,222	246,263
				2	0,9473	1117,655	985,052	132,603
				3	0,659	1070,296	966,108	104,188
				4	0,5766	1060,825	975,58	85,245
	Vocalización A	4	5,562	1	2,4195	1166,756	904,659	262,097
				2	0,7229	1116,028	1001,888	114,14
				3	0,73226	1073,754	963,842	109,912
				4	0,6555	1065,299	946,933	118,366
	Vocalización A	4	5,5978	1	2,6039	1183,666	879,294	304,372
				2	0,7485	1132,932	989,206	143,726
				3	0,759	1090,663	963,842	126,821
				4	0,5275	1073,754	963,842	109,912
https://xeno-canto.org/722601	Vocalización B	3	5,1767	1	3,6049	1119,224	832,911	286,313
				2	0,695	1080,182	982,575	97,607
				3	0,591	1080,182	969,561	110,621
	Vocalización B	3	5,0274	1	3,3905	1138,746	832,911	305,835
				2	0,6885	1106,21	976,068	130,142
				3	0,3833	1099,703	956,546	143,157
https://xeno-canto.org/722609	Vocalización C	2	3,7103	1	2,9333	1062,299	803,202	259,097
				2	0,3801	948,58	903,835	44,745
		2	4,7844	1	3,7744	1152,026	807,495	344,531
				2	0,5671	1087,427	990,527	96,9
		2	4,438	1	3,3821	1171,406	815,391	356,015
				2	0,5137	1102,5	976,172	126,328
https://xeno-canto.org/701270	Vocalizacion D	7	6,4992	1	3,1348	1158,164	825,977	332,187
				2	0,421	1131,23	978,603	152,627
				3	0,558	1113,274	960,647	152,627

				4	0,5088	1094,084	967,844	126,24
				5	0,5499	1062,524	946,803	115,721
				6	0,4677	1062,524	936,283	126,241
				7	0,238	1062,524	946,803	115,721
https://xeno-canto.org/701263	Vocalizacion E	10	7,2322	1	3,0044	1211,968	830,785	381,183
				2	0,48994	1133,777	996,941	136,836
				3	0,3467	1109,342	982,281	127,061
				4	0,35	1114,229	982,281	131,948
				5	0,4282	1104,455	982,281	122,174
				6	0,3806	1104,455	996,941	107,514
				7	0,3399	1109,342	987,168	122,174
				8	0,3195	1089,794	992,055	97,739
				9	0,3466	1094,681	996,941	97,74
				10	0,3262	1084,907	987,168	97,739
https://xeno-canto.org/726317	Vocalización F	6	49,02	1	2,1285	1082,209	896,204	186,005
				2	2,7304	1090,663	887,749	202,914
				3	1,763	1082,209	955,387	126,822
				4	2,902	1090,663	904,659	186,004
				5	3	1099,118	887,749	211,369
				6	1,268	1090,663	946,933	143,73
https://xeno-canto.org/722598	Vocalización G	7	3,0381	1	0,2435	1132,238	1086,689	45,549
				2	0,5084	1346,973	1099,703	247,27
				3	0,1907	1138,746	1080,182	58,564
				4	0,1949	1197,31	1086,689	110,621
				5	0,1695	1216,831	1119,224	97,607
				6	0,161	1216,831	1112,717	104,114
				7	0,199	1203,817	1099,703	104,114
https://xeno-canto.org/723672	Vocalización H	4	4,485	1	0,1404	1082,209	946,933	135,276
				2	0,1147	1023,025	921,568	101,457
				3	0,1261	980,752	904,659	76,093
				4	0,255	921,568	769,383	152,185
				5	0,5648	828,566	642,561	186,005

Fuente: autores.

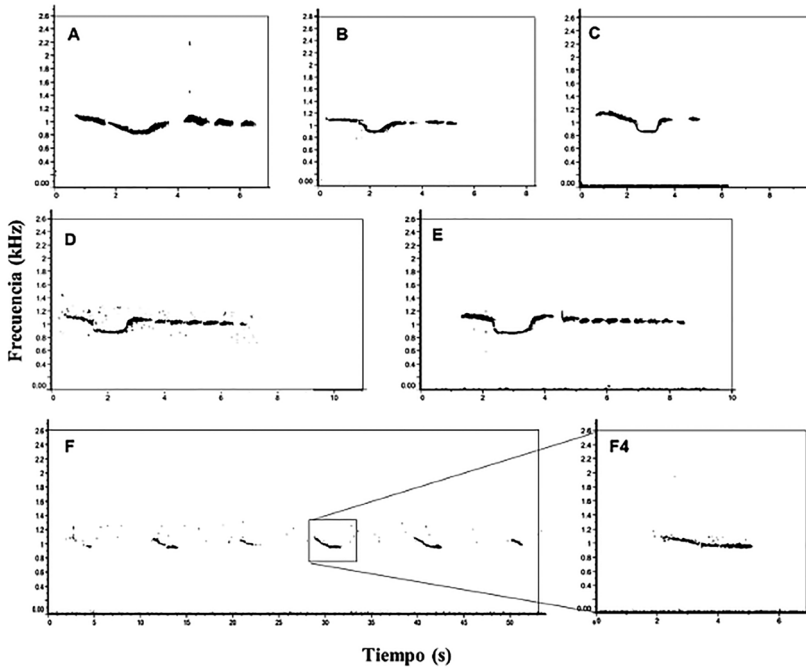


Figura 5. Espectrograma de vocalizaciones de *T. o. herskovitzii* captadas en el área de estudio: A y B, Patrón de Vocalización I “V”. C, D y E, Patrón de vocalización II “U”. F, Patrón de vocalización III.
Fuente: autores.

Fototrampeo

Se obtuvieron un total de 5704 archivos de fototrampeo, de estos, 52 videos y 125 fotografías que representaron 64 eventos independientes para la gallineta azul. El esfuerzo de muestreo fue de 1209 cámaras/día en los dos arreglos, con el mayor esfuerzo entre diciembre, enero y noviembre (Tabla 1; Figura 6).

En cuanto a los eventos independientes, ocurrieron en su mayoría en diciembre, enero y noviembre. A partir de febrero hasta julio la cantidad de eventos disminuyó y varió. También se registró un total de 767 s, de vídeo, siguieron un patrón similar a los eventos (Figura 6).

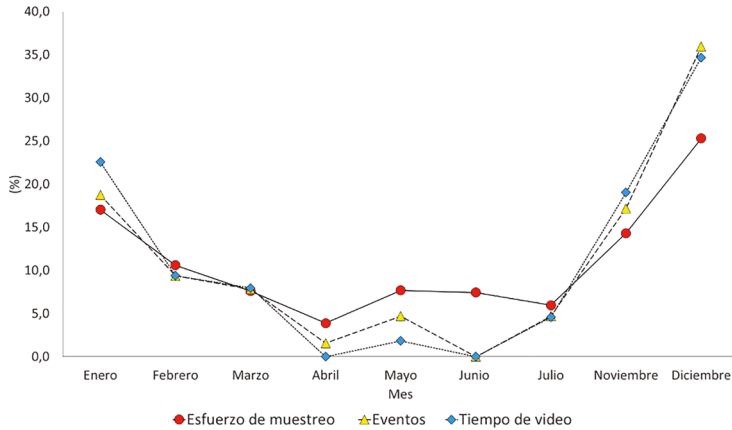


Figura 6. Relación entre el porcentaje del esfuerzo de muestreo, eventos y tiempo de video en los diferentes meses de fototrampeo.
Fuente: autores.

Eventos respecto a la elevación y esfuerzo de muestreo

La mayor cantidad de eventos se registró entre 960 y 1020 m, alcanzando el 75% de los eventos en el 40% del esfuerzo de muestreo. Le siguió 1350 m, donde el 41,4% del esfuerzo representó el 15,6% de los eventos. La elevación más baja (750 m) aportó 3,1% de los eventos y la más alta (1600 m) sin ningún evento registrado (Figura 7).

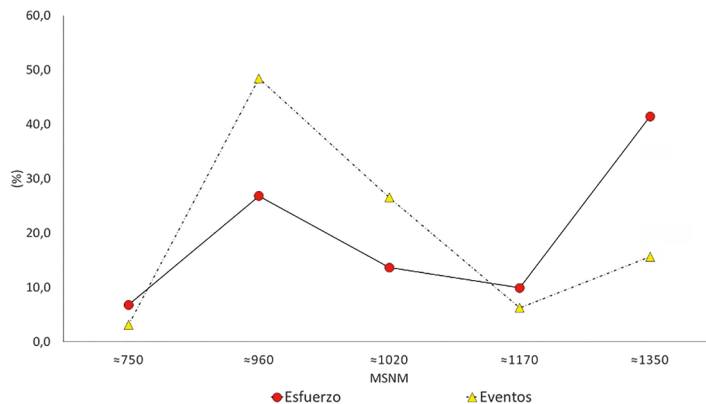


Figura 7. Porcentaje de eventos respecto a la elevación y esfuerzo de muestreo.
Fuente: autores.

Patrón de actividad diario

Se encontró que la gallineta azul está activa durante 12 horas del día. Empieza la actividad después de las 6:00 horas y aumenta hasta las 8:00, lo que representa el primer pico de actividad en el día. Entre las siguientes tres horas (9:00, 10:00 y 11:00), la actividad es variable y disminuye hasta el punto más bajo, obtenido a las 12:00 horas. Posteriormente, entre las 13:00 y 14:00 horas, la actividad aumenta y continúa creciendo hasta alcanzar el mayor pico diario entre las 15:00 y 16:00 horas, este rango de dos horas representó el 34% de toda la actividad. Finalmente, se obtienen los últimos registros de actividad después de las 17:00 horas (Figura 8).

Descripción cortejo/precópula

Con base en las observaciones obtenidas (21 enero), se evidenció un evento de cortejo/precópula, descrito así: el individuo 1 (macho), se encontraba frente a la cámara con una posición “caminando buscando”, detrás de él estaba el individuo 2 (hembra), con el cuello totalmente erguido al frente, cola levantada y desplegada en forma de abanico. La hembra corrió manteniendo la posición hacia donde estaba el macho, este reaccionó alejándose lentamente.

Posteriormente, la hembra quedó al frente e hizo dos movimientos repetidos que consistieron en bajar el pecho y cabeza, al tiempo que alzaba la parte trasera, nuevamente levantándose y volviendo a bajar, manteniendo las alas levemente abiertas. Cuando la hembra hizo este primer movimiento de inclinarse hacia abajo emitió tres llamadas muy suaves, el macho corrió aleteando y se quedó observando a una distancia de 2 o 3 m aproximadamente. La hembra volvió a inclinarse hacia abajo y emitió nuevamente dos llamadas más suaves y prolongadas. Mientras esto ocurría, el macho espectador alzó completamente su cola y se ubicó de perfil a la hembra.

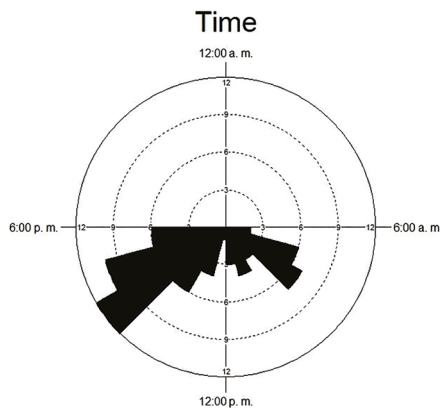


Figura 8. Patrón de actividad diario de *T. o. hershkovtzi*.
Fuente: autores.

Discusión

El conjunto de los registros obtenidos *ad libitum* y fototrampeo recolecta información importante asociada a la historia natural de la gallineta azul, lo que conlleva a realizar las siguientes consideraciones.

En el aspecto reproductivo, en *T. o. hershkovitzii*, se ha inferido que el apareamiento ocurre entre febrero y mayo, posterior la incubación (Negret y Laverde, 2015), también se reportan polluelos (edad incierta) entre abril y julio (Díaz, 2019), ello coincide parcialmente con los hallazgos aquí presentados, que obtuvieron eventos de conductas asociadas a cópula similares a las descritas en *T. major* y *T. tao* (Sánchez, 2008; Solano et al., 2018). La evidencia sugiere que la gallineta azul inicia los primeros acercamientos para el apareamiento en diciembre y continúan en simultáneo con la incubación y eclosión entre febrero y mayo, considerando que la incubación en *T. major* y *T. tao* dura entre 16 y 18 días (Fournier et al., 2007; Solano et al., 2018) y crianza de polluelos desde marzo hasta agosto, teniendo en cuenta esta fase en *T. tao* (Fournier et al., 2007). Presumiblemente, la reproducción en *T. o. hershkovitzii* coincide con la época seca o de menor lluvia en el piedemonte (Guzmán et al., 2014), donde las condiciones de clima pueden ser las más aptas para la reproducción de la especie, pues se conoce que las lluvias afectan el lugar y el tiempo en la reproducción de las aves, además de su rendimiento reproductivo (Sharp et al., 2021). También, sobre este periodo acontece la fructificación de nueces género *Virola*, las cuales se encontraron en el buche del espécimen adulto. *Virola elongata*, *Virola cf. flexuosa*, fructifican entre agosto y abril (López y Montero, 2005), esto representa oferta de alimento en la mayor parte de la temporada reproductiva. Se conoce que en *Tinamus tao* los individuos encargados de la incubación pasan la mayor parte de su tiempo en el nido (Solano-Ugalde et al., 2018), lo que supone mayor consumo de alimentos para este período.

Por otro lado, no hay descripción previa de nidos para *T. osgoodi*; sin embargo, como en los demás tinamus, son de estructura simple (Fierro-Calderón et al., 2021) y un tanto diferentes a los descritos en *T. tao* y *T. major*, los cuales consisten en una depresión en la hojarasca acumulada o en el suelo con acomodación de hojarasca (Hilty y Brown, 1986; Solano-Ugalde et al., 2018), también se asemejan en su ubicación, a *T. major*, nidos localizados en la protección de árboles grandes (Hilty y Brown, 1986). Sobre estas nidadas, se ha encontrado hasta 7 y 9 huevos en *T. major* y *T. tao* respectivamente (Hilty y Brown, 1986). Para *T. osgoodi* solo se ha reportado una nidada de dos huevos en la población de Perú (Traylor, 1952; Becker, 2015), frente a los 4 por nidada de *T. o. hershkovitzii* descritos aquí. Además, el tamaño/forma y color de los huevos son notablemente diferentes en las dos poblaciones (Traylor, 1952; Becker, 2015). Particularmente, el tamaño, en *T. o. hershkovitzii* la diferencia promedio entre largo “menos” ancho fue 2,6 veces mayor al promedio en *T. o. osgoodi*. Estas variables “largo y ancho” permiten hacer diferenciación entre especies de un mismo género

en tinamidae (Albarce et al., 1990). Así mismo, la coloración de los huevos en esta familia permite reconocer entre especies, se conoce que el color tiende a ser diferente en especies estrechamente relacionadas y con probabilidad de co-ocurrencia (Li y Wang, 2020), al parecer, por la “señalización de apareamiento” (Kilner, 2006); los huevos hallados fuera de nidos son un posible ejemplo de esta conducta, ayuda al reconocimiento intraespecífico y heteroespecífico, reduce el esfuerzo para encontrar pareja y evita la hibridación con especies simpátricas (Li y Wang, 2020). Lo anterior sugiere que las dos poblaciones, *T. o. osgoodi*, *T. o. hershkovitzi* son probablemente unidades taxonómicas diferentes, ello también lo sustenta el patrón de coloración de su plumaje, según Conover (1949), *T. o. osgoodi*, es de aspecto general negro pizarra, destacan en las coberteras superiores de la cola barras anchas marrón oscuro y vermiculaciones en coberteras superiores del ala. Ventralmente, área cloacal y flancos en su parte inferior, oscuros y ocráceo con motas y vermiculado, coberteras de la cola leonado ocráceo vermiculadas y barradas con oscuro (Conover, 1949). Mientras que en *T. o. hershkovitzi* el plumaje dorsal está dominado por gris neutro negruzco con azul índigo que se dispone brillante en el ápice de las plumas, y en particular, las motas, vermiculaciones y barras no hacen parte de su patrón de plumaje. Con menor detalle, estas diferencias fueron señaladas (Blake, 1953; Negret y Laverde, 2015), no obstante, la tonalidad azul ha pasado desapercibida.

Respecto a las vocalizaciones, lo hallado aquí presenta el patrón de la nota inicial “V” y “U” descrita en Negret y Laverde (2015), con variación en el número de las siguientes notas. También, una vocalización aquí tiene similitud (frecuencia y duración) con una de las vocalizaciones descritas para la población de Perú en Negret y Laverde (2015). Estos mismos autores señalan diferencias en las dos poblaciones, donde *T. o. hershkovitzi* presenta vocalizaciones más largas, con notas más cortas y en mayor número que *T. o. osgoodi*, adicionalmente, mencionan que la frecuencia máxima es mayor en *T. o. hershkovitzi*. No obstante, pese a las diferencias mencionadas, las vocalizaciones recolectadas en este estudio y las que ya están descritas indican mayor variación en la vocalización de *T. o. hershkovitzi*, y abarcan las formas descritas para las dos subespecies en Negret y Laverde (2015), por lo tanto, es necesario para fines comparativos entre ambas poblaciones realizar más análisis de vocalizaciones siempre y cuando se tenga una muestra representativa de la acústica de ambas poblaciones.

Respecto al fototrampeo, pese a que el esfuerzo de muestreo no fue uniforme durante el periodo activo de las cámaras, es probable identificar una tendencia de los eventos independientes respecto a los meses muestreados. Mayor actividad/movimiento de la gallineta azul en temporada seca y reproductiva y menor actividad/movimiento en temporada de lluvias donde hay crianza de polluelos y juveniles, en esta temporada de lluvias torrenciales se presume la pérdida de polluelos (Solano-Ugalde et al., 2018), por lo tanto, es posible que el comportamiento de cuidado parental, más la lluvia, limite el desplazamiento en adultos, ello coincide con que en ningún video se observa al tinamú

caminando durante la lluvia. Por otro lado, en Díaz (2019), la mayor cantidad de registros se realizó entre mayo y julio, posterior en octubre, a través de fototrampeo y rotación de cámaras sobre tres sectores por tiempos determinados, es probable que la diferencia con los resultados aquí expuestos, sea por el desplazamiento de las cámaras a un sector donde el tinamú es menos común o abundante (ej. mayor altitud).

Los eventos independientes mostraron mayor concentración sobre el rango de 900 a 1000 m, por ende, puede indicar que las condiciones de hábitat en esta región geográfica pueden ser las más favorables para su supervivencia, esto coincide con lo encontrado en Díaz (2019), donde la ocupación disminuye a mayor elevación dentro de un rango de estudio de 1100 a 2800 m. De otra manera, Negret et al. (2015) reportan que la especie es más frecuente entre los 1400 y 1500 m, sin embargo, su metodología no tiene en cuenta un esfuerzo de muestreo uniforme en el gradiente de distribución.

Los resultados también amplían el rango de distribución altitudinal de *T. o. hershkovitzii*, pues no se conocían registros por debajo de ≈ 700 m (Negret y Laverde, 2015; Negret et al., 2015). Se asume que su desconocimiento en elevaciones bajas se debe a la pérdida y perturbación del hábitat en la mayor parte del piedemonte (Sinchi, 2020), a pesar de ello, algunas áreas de Piamonte, Cauca, aún conservan bosques en buen estado de conservación en un gradiente de 400 a 1600 m.

Las cámaras trampa también permitieron ilustrar el patrón de actividad de la gallineta azul, el 100% de actividad *T. o. hershkovitzii* se encuentra en el rango de salida y puesta de sol, 6 y 18 horas para el área de estudio (AIP, 2021), por ende se considera una especie totalmente diurna; sin embargo, también presenta actividad vocal en la noche, este comportamiento ya ha sido estudiado en *Crypturellus undulatus* y lo encuentra relacionado con la fase lunar (noches con luz), temperatura y atracción de parejas (Pérez-Granados y Schuchmann, 2021). No obstante, no hay mayor información para su análisis en *T. o. hershkovitzii*.

El patrón de actividad también demostró consistencia con lo hallado por Díaz (2019) un pico de actividad en la mañana y otro en la tarde, no obstante, los resultados aquí indican la mayor actividad en la tarde, y difiere totalmente con los resultados encontrados en Negret et al. (2015), registran un solo pico con la mayor actividad entre las 11 y 13 horas. Es probable que esta diferencia sea producto del menor esfuerzo de muestreo realizado, tres cámaras y 22 eventos, de los cuales no se define la independencia de los eventos.

Las amenazas para la gallineta azul persisten en la región, además de la cacería se pudo observar el avance de la frontera ganadera y agrícola, especialmente para cultivos ilícitos (Sinchi, 2020). Como medida de mitigación, es muy importante la difusión del conocimiento sobre biodiversidad que ha venido desarrollando la Asociación Salvemos Selva en el municipio, así como iniciativas locales de conservación como Piamonte

Biodiverso, Reserva La Cristalina, Finca Mirasol, Brisas de Pamplonita, Kataleya, entre otras. Este estudio se convierte en una herramienta tanto local como regional para promover el conocimiento y conservación de la especie. También se destaca que estos aportes ayudan a entender aspectos de su ecología y biología reproductiva, lo que puede facilitar un mayor enfoque en futuras investigaciones para la especie (Tosa et al., 2021).

Conclusiones

De acuerdo al fototrampeo, se evidencio que *Tinamus osgoodi hershkovitzi* se encuentra mayormente activo en horas de la tarde e inactivo sobre el medio día; en conjunto con hallazgos de recorridos ad libitum permitió inferir época reproductiva, que se extiende desde diciembre hasta mayo, con incubación y eclosión a partir de febrero y crianza hasta agosto; los dos nidos informados sugieren camadas de 4 huevos de color verde-amarillo; estos huevos son notablemente diferentes en cuanto a tamaño/forma y color de los descritos en la población de Perú, así mismo ocurrió con el patrón de coloración en adultos, su plumaje está dominado por tonos gris y azul, por ello en la localidad de investigación se le conoce como “gallineta azul”, diferente a lo descrito en *Tinamus osgoodi osgoodi* “Tinamu negro”.

Los registros de audio indicaron tres patrones de vocalización, uno de ellos similar a la vocalización descrita de *Tinamus osgoodi osgoodi*.

Adicionalmente, con la combinación de métodos en campo como el fototrampeo-recorridos ad libitum (observaciones, grabaciones, detecciones visuales) y la recolección de un ejemplar adulto en la región del piedemonte andino amazónico de Colombia, consolidó una fuente de información invaluable para generar datos recientes que aportan en los diferentes aspectos de la historia natural de esta especie. Esta contribución permite inferir en el entendimiento de la ecología y biología reproductiva, así como su tratamiento taxonómico y conservación.

Finalmente, las novedades obtenidas en la descripción del ejemplar, junto con los hallazgos reproductivos (nido, huevos y polluelos) que difieren en cuanto a la forma, tamaño y color, patrón de plumaje, sugerimos que *T. o. hershkovitzi* y *T. o. osgoodi* deben ser tratadas como unidades taxonómicas diferentes, no obstante, es importante incluir estudios genéticos y nicho ecológico para validar esta hipótesis, para poder esclarecer su validez filogenética.

Agradecimientos

Agradecemos a la familia García Cortés por permitir el ingreso y estudio de la especie en la Reserva La Cristalina y por sus esfuerzos en la conservación de la misma. A Diego Carantón, Omaira Sierra y Johana Villota por la revisión y aportes al documento.

Edwin García, Steven García, Jorge García, Gerson Burbano, Alexis Ruiz, Leandro Delgado, Ginna Ruiz, Laura Suárez y Jorge Castro por brindar acompañamiento, participar en la instalación/retiro de las cámaras, trampa o hacer parte de los hallazgos. A Claudia Ramírez, por la elaboración del mapa. A Diego González por determinar el género de la semilla recolectada. A Conservación Internacional por su apoyo con el préstamo de los equipos de fototrampeo y binoculares. Finalmente, agradecemos a los evaluadores por sus comentarios/sugerencias para la mejora de este documento y a Julián Salazar por los cuidados de edición.

Referencias bibliográficas

- AIP-Publicación de Información Aeronáutica. (12 de mayo de 2022). *Tablas De Salida y Puesta del sol año 2021*. <https://www.aerocivil.gov.co>
- Albarce, E. A., Santillán, M. R. y Palavecino, P. (1990). Estudio de la nidificación y biometría de los huevos de Tinamidos en la provincia de Tucumán. *Acta Zoológica Lilloana*, 69-77.
- Almeida, F. C., Porzecanski, A. L., Cracraft, J. L., y Bertelli, S. (2022). The evolution of tinamous (Palaeognathae: Tinamidae) in light of molecular and combined analyses. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 195(1), 106-124.
- Ayerbe-Quiñones, F. (2018). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Wildlife Conservation Society.
- Becker, B. A. (2015). Black Tinamou background story. *The Auk: Ornithological Advances*, 132(4), 914-915.
- Blake, E. R. (1953). *A Colombian race of Tinamus osgoodi*. *Fieldiana: Zoology*, 34: 199-200. DOI <https://doi.org/10.5962/bhl.title.2858>
- Brennan, P. L. (2004). Techniques for studying the behavioral ecology of forest-dwelling tinamous (Tinamidae). *Ornitología Neotropical*, 15 (Supplement), 329-337.
- Cabot, J., Jutglar, F., García, E. F. J., Sharpe, C. J. y Kirwan, G. M. (2017). Black Tinamou (*Tinamus osgoodi*). In del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions. <http://www.hbw.com/node/52411> on 28 June 2017
- Clutton-Brock, T. H. (1991). The evolution of parental care. Princeton Univ. Press.
- Collar, N. J., Gonzaga, L. P., Nieto, M., Naranjo, L. G., Parker III, T. A. y Wege, D. C. (1992). Threatened birds of the Americas (No. C/598.297 12/2).
- Conover, H. B. (1949). A new species of *Tinamus* from Peru. *Fieldiana: Zoology*, 31: 263-266. DOI <https://doi.org/10.5962/bhl.title.2948>
- Dias, L. C. S., Bernardo, C. S. S., y Srebek-Araujo, A. C. (2016). Daily and seasonal activity patterns of the Solitary Tinamou (*Tinamus solitarius*) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *The Wilson Journal of Ornithology*, 128(4), 885-894.
- Díaz-Rodríguez, G. J. (2019). *Ocupación, distribución y patrón de actividad del Tinamú Negro (Tinamus osgoodi) en el piedemonte amazónico colombiano* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Díaz-Pulido, A. y Payán-Garrido, E. (2012). Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia (No. Doc. 26070; CO-BAC, Bogotá).
- Fierro-Calderón, K., Loaiza-Muñoz, M., Sánchez-Martínez, M. A., Ocampo, D., David, S., Greeney, H. F. y Londoño, G. A. (2021). *Methods for collecting data about the breeding biology of Neotropical birds*. Journal of Field Ornithology.
- Fournier, L., Fournier, R. y Janik, D. (2007). Técnicas para la reproducción en cautiverio de Tinamus major fuscipennis (Tinamiformes, Tinamidae). *ZooAve, Costa Rica. Zeledonia*, 11(1), 20-25.
- Gomes, V. y Kirwan, G. M. (2014). Black Tinamou (*Tinamus osgoodi*). Neotropical Birds Online. In Schulenberg, T. S. (ed.) *Neotropical Birds Online*. Cornell Lab of Ornithology.
- Guzmán, D., Ruiz, J. F. y Cadena, M. (2014). *Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través análisis de componentes principales (ACP)*. Ideam.
- Handford, P. y Mares, M. A. (1985). The mating systems of ratites and tinamous: an evolutionary perspective. *Biological Journal of the Linnean Society*, 25(1), 77-104.
- Hernández-Manrique, O. y Naranjo, L. (2007). *Geografía del piedemonte andino-amazónico. Escenarios de conservación en el piedemonte Andino-Amazónico de Colombia*, 1-6.
- Hilty, S. L. y Brown, W. L. (1986). *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. (2021). *Distribución de la precipitación, temperatura y humedad relativa media anual, promedio multianual 1981-2010*. <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Alexander von Humboldt (I.Humboldt), Instituto Geográfico Agustín Codazzi, (IGAC), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (Invemar) y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa]*, Versión 2.1, escala 1:100.000.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI. (2018). *Capa de Coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana*. Escala 1:100.000. Periodo 2018. Versión 3. <https://aplicaciones.siatc.co>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI, (2020). Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIAT- AC, indicadores de monitoreo ambiental, indicador área de ecosistemas naturales transformados. <https://sinchi.maps.arcgis.com>
- Kilner, R. M. (2006). The evolution of egg colour and patterning in birds. *Biological Reviews*, 81(3), 383-406.
- Kovach Computing Service. (2013). Oriana. <https://www.kovcomp.co.uk/oriana/>

- Li, Q. y Wang, S. (2020). Tinamou egg color displacement at ecoregion co-partitioning. *bioRxiv*, 2020-04.
- López, R. y Montero, I. (2005). *Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi.
- Mosquera-Muñoz, D. M., Corredor, G., Pedro, C. y Armbrecht, I. (2014). Fototrampeo de aves caminadoras y mamíferos asociados en el piedemonte de Farallones de Cali. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 18(2), 144-156.
- Negret, P. J. y Laverde-R., O. (2015). The enigmatic Black Tinamou: Do distribution, climate, and vocalizations reveal more than one species? *The Auk: Ornithological Advances*, 132(1), 132-139.
- Negret, P. J., Garzón, O., Stevenson, P. R. y Laverde-R., O. (2015). New ecological information for the Black Tinamou (*Tinamus osgoodi* herchkovitzii). *The Auk: Ornithological Advances*, 132(3), 533-539.
- Ospina, R. M. (2009). *Propuesta de Gestión Integral del Recurso Hídrico en el Interfluvio Inchiyaco-Tambor Municipio de Piamonte-Cauca, Área De Influencia Del Parque Nacional Natural Serranía De Los Churumbelos Auka Wasi* (trabajo de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Pérez-Granados, C. y Schuchmann, K. L. (2021). Nocturnal vocal behaviour of the diurnal Undulated Tinamou (*Crypturellus undulatus*) is associated with temperature and moon phase. *Ibis*, 163(2), 684-694.
- Pérez-Irínco, G. y Santos-Moreno, A. (2021). Bird activity patterns in the understorey of an evergreen forest in Oaxaca, Mexico. *Neotropical Biology and Conservation*, 16, 1.
- Pitman, N., Moskovits, D. K., Alverson, W. S. y Borman, A. (Eds.) (2002). Ecuador: Serranías Cofán, Bermejo, Sinangoe. Informe de inventarios biológicos rápidos 3. Museo Field de Historia Natural.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F. y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Pacific Southwest Research Station, Forest Service. US Department of Agriculture.
- Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Tibatá, J. V., Villarreal, Á. M. A., Kattan, G. H., Espine, J. D. A. y Girón, J. B. (2013). *Libro rojo de aves de Colombia: Vol 1. Bosques húmedos de los Andes y Costa Pacífica*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Sánchez, S. B. (2008). Descripción del cortejo, apareamiento y puesta de huevos en *Tinamus major* (Tinamiformes, Tinamidae) bajo condiciones de cautiverio en el ZooAve. *Zeledonia*, 12(2), 22-26.
- Sharp, S. P., Mainwaring, M. C. y Nord, A. (Eds.). (2021). *The Impact of Weather on the Behavior and Ecology of Birds*. Frontiers Media SA.
- Smith, F. (1975, 1981). *Naturalists' color guide*. American Museum of Natural History Press.
- Solano-Ugalde, A., Ordóñez-Delgado, L., Vits, C. y Freile, J. F. (2018). Breeding biology of Gray Tinamou (*Tinamus tao*) in southeastern Ecuador. *The Wilson Journal of Ornithology*, 130(2), 427-436.
- Tosa, M. I., Dziedzic, E. H., Appel, C. L., Urbina, J., Massey, A., Ruprecht, J., ... y Levi, T. (2021). The rapid rise of next-generation natural history. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 698131.
- Traylor, M. A., Jr. (1952). Notes on birds from the Marcapata Valley, Cuzco, Peru. *Fieldiana: Zoology*, 34, 17-23.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN]. (13 de mayo de 2022). *Tinamus osgoodi*. <https://www.iucnredlist.org/species/22678145/136641166>
- Villarreal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... y Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.