

## **TAMAÑO POBLACIONAL DE *Tinamotis pentlandii* (KIBIO) Y CARACTERIZACIÓN DE SU HÁBITAT EN LA COMUNIDAD CAYACHIRA, DISTRITO DE SANTA LUCÍA, PUNO**

*POPULATION SIZE OF Tinamotis pentlandii (KIBIO) AND CHARACTERIZATION OF HABITAT IN CAYACHIRA COMMUNITY, DISTRICT SANTA LUCIA, PUNO.*

**Rocío Gutiérrez Flores<sup>1</sup> & Ángel Canales Gutiérrez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Programa de Postgrado en Recursos Naturales de la Universidad Católica de Chile.

C.E. [irgutierrez@uc.cl](mailto:irgutierrez@uc.cl)

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Altiplano UNA Puno.

C.E. [acanales7@hotmail.com](mailto:acanales7@hotmail.com)

### **RESUMEN**

La investigación se realizó entre los meses de mayo a diciembre del 2011, en el cerro Quenacoto de la comunidad Cayachira, Puno. Los objetivos fueron: (1) Estimar el tamaño poblacional, (2) Caracterizar el hábitat y (3) Determinar la dieta de *T. pentlandii* en la comunidad de Cayachira. Para estimar el tamaño poblacional se aplicó el método indirecto de búsqueda intensiva, en el que se registró y recolectó huellas, fecas, plumas, cantos de la especie. Cada indicio fue georeferenciado con un GPS Garmin HC. Se hizo muestreos aleatorios con cuadrantes de 1m de lado para determinar la diversidad y riqueza de especies del hábitat en el programa Krebs. Se tomó muestras del agua y suelo del hábitat para luego analizarlas en el laboratorio de la UNA Puno. La temperatura ambiental fue registrada con un Data Logger. Las fecas fueron remojadas en agua por 24 horas y analizadas con ayuda de un microscopio. Se recolectó 148 indicios, entre plumas y fecas principalmente, estimándose una abundancia de 2,18 individuos en los 6,18km recorridos. Se identificó 50 especies de flora silvestre, pertenecientes a 15 familias. Las familias con mayor representatividad fueron Poaceae con 32% y Asteraceae con 22%, mientras que las demás familias representan 37,5%. Las temperaturas más bajas se registraron en los meses de agosto, setiembre y noviembre, con valores que oscilaron hasta los -3,57C°, con una media de 10,57; 11,88 y 13,19C° respectivamente. El agua del hábitat es de buena calidad con un pH 7,6. El suelo que caracteriza la zona ubicada a los 4800 msnm, es de tipo arenoso franco. El 48,6% de la dieta estuvo constituida por semillas y tallos de *Juncus sp.*

**Palabras clave:** Dieta, hábitat, kibio, tamaño poblacional, Tinamidae, *Tinamotis pentlandii*.

### **ABSTRACT**

The research was conducted between May and December 2011 in the Cayachira Quenacoto Hill, Puno community. The objectives were: (1) to estimate the population size, (2) to characterize the habitat and (3) to determine the diet of *T. pentlandii* Cayachira community. To estimate population size the indirect method of intensive search was applied, in which footprints, feces, feathers, songs of the species were collected. Every indication was georeferenced with a GPS Garmin HC. Random samplings were done with 1m side quadrants to determine the diversity and richness of species habitat in the Krebs program. We took water and soil samples from the habitat for later analysis in the laboratory of the UNA Puno. The ambient temperature was recorded with a Data Logger. Feces were soaked in water for 24 hours and analyzed with the aid of a microscope. 148 signs, including feathers and feces mainly estimated an abundance of 2.18 individuals in the 6.18 km route were collected. 50 species of wild flora were identified, belonging to 15 families. The most representative families were *Poaceae* and *Asteraceae* with 22%, while other families represent 37.5%. The lowest temperatures were recorded in the months of August, September and November, with values ranging up to -3.57 ° C, with an average of 10.57; 11.88 and 13.19 ° C respectively. The water in the habitat has good quality with a pH of 7.6. The soil that characterizes the zone located to 4800 meters above sea level of sandy loam type. The 48.6% of the diet consisted of seeds and stems *Juncus sp.*

**Keywords:** Diet, habitat, kibio, population size, Tinamidae, *Tinamotis pentlandii*.

## INTRODUCCIÓN

La puna, paisaje predominante de la zona altoandina del sur del Perú, así como de Bolivia, Argentina y Chile (Vuilleumier, 1997) con características climáticas sumamente duras, permite el desarrollo de una flora silvestre dominada por pastos del género *Festuca*, *Calamagrostis*, *Jarava* (Gibbons *et al.*, 2011). Así mismo, zonas permanentemente saturadas de agua, llamados “bofedales”, forman parte de este ecosistema con especies como *Oxychloe* y *Distichia*, actuando como fuente alimenticia y de agua para la fauna asociada. Estas características forman parte del hábitat de muchas especies de aves, llegándose a identificar 148 especies (Vuilleumier, 1986).

Asociado a estos ecosistemas, están los problemas de conservación biológica producto de la pérdida de hábitats, la misma que es una de las principales amenazas para la pérdida de la biodiversidad a nivel mundial (Frankham *et al.*, 2002). Actividades como el sobrepastoreo ha sido identificado como la principal causa de erosión y pérdida de hábitat (Lozada, 1991), sobretodo de ganado alpacuno. De este modo, en la zona altoandina, entre las especies en problemas de conservación, se encuentra *Tinamotis pentlandii* “perdiz de la puna”, clasificada como “Vulnerable” por la UICN hasta el 2010 (Mujica, 2009), aunque actualmente está en la categoría de preocupación menor (UICN Versión 2013–

1). Algunos de los factores que influyen en su estado de conservación son la transformación de hábitat, disminución de especies de flora que sirven de alimento, caza furtiva, recolección de huevos (Canales *et al.*, 2003) y aprovechamiento de carne y plumas (Mujica, 2009).

Esta especie conocida como, “Kibio o Quiula puneña” *T. pentlandii*, habita la región de los Andes (Ward, 1957), arriba de los 3300 msnm en el sur del Perú, oeste de Bolivia, norte de Chile y el noroeste de la Argentina (Blake, 1997). No obstante, puede habitar hasta más de los 5300 msnm. (Cabot, 1992). Se encuentra dentro del orden de los Tinamiformes, con la única familia *Tinamidae*, con un total de 47 especies descritas (Cabot, 1992 & Bertelli *et al.*, 2002). Estas aves terrícolas, de apariencia gallináceas, cabeza pequeña, cuello fino y largo y patas cortas, es muy apreciada por su gran valor cinegético (Sick, 1985). Son consideradas como un grupo antiguo, emparentadas con las ratites, como lo indican los datos referentes a la disposición de los huesos de la bóveda palatina (Pinto, 1964).

El grupo de los tinamiformes constituye uno de los órdenes de aves menos estudiado (Oviedo, 2008) a pesar de ser común y endémica de la región Neotropical (Mosa, 2004; Picasso & Dregrange, 2009). Particularmente sobre esta especie, existe un gran vacío respecto a su población, hábitat y dieta. Sin embargo, durante la

Enero - Junio 2009

evaluación sobre la densidad poblacional de aves terrestres y acuáticas en seis zonas de estudio ubicadas en tres provincias del departamento de Puno, se concluyó que *Nothoprocta ornata* al igual que *T. plentlandii* requieren énfasis al plantear estrategias de recuperación de poblaciones y restauración de hábitats. Esta última especie es muy sensible a la perturbación de su hábitat, especialmente las zonas de alimentación y nidificación (Canales *et al.*, 2003).

Los objetivos fueron: (a) Estimación de la abundancia relativa (b) Caracterización del hábitat y (c) Determinación de la dieta de *T. plentlandii* en la comunidad de Cayachira, Puno.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio.*

La investigación se realizó durante los meses de mayo a diciembre del 2011, en la comunidad de Cayachira, distrito de Santa Lucía, departamento de Puno, a los 3900 msnm. Sus coordenadas geográficas son 15° 50'20" S, 70° 01' 43" O, con una temperatura que varía de 3 a 25 ° C.

La topografía de la zona es predominantemente colinoso, dominado por especies como *Jarava ichu*, *Festuca orthophylla* y *Festuca dolichophylla* principalmente. La evaluación se hizo en el cerro Quenacoto. En la zona se observó la presencia de pequeñas lagunas altoandinas, en el que temporalmente se observa

especies como *Chloephaga melanoptera* "Huallata". Del mismo modo, es frecuente la presencia de bofedales altoandinos con especies predominantes como *Distichia muscoides*, *Hypochoeris* sp. "pillis". Además, existen actividades de pastoreo de ganado camélido (alpacas y llamas).

### *Estimación tamaño poblacional.*

Se aplicó el método de búsqueda intensiva, método indirecto que depende de evidencias indirectas de actividad dejadas por los individuos, como rastros o indicios (López & Montenegro, 1993). Este método indirecto consiste en el conteo de huellas, fecas, dormideros (Litvaitis *et al.*, 1994), los mismos que permiten calcular la abundancia y presencia de especies (Painter *et al.*, 1999). Entonces, la abundancia relativa se estimó considerando indicios a través del número de indicios/kilómetro recorrido (Aranda, 2000). En un formato de campo, se consideraron los siguientes datos: latitud, longitud, altitud, tipo de indicio y fecha. Las evaluaciones fueron en forma mensual a partir de las 06:00 hasta las 15:00h, desde los 4.200 hasta los 4.900 msnm. Para estimar la abundancia, se consideraron las huellas y fecas detectadas durante el recorrido. Cada grupo de huellas se determinó como un solo registro (Carrillo *et al.*, 2000) para evitar una sobreestimación (Fernández, 2005). Se utilizó el índice de abundancia relativa propuesto por (Litvaitis *et al.*, 1994).

### **Abundancia relativa**

$$= \frac{\text{N}^\circ \text{ de indicios}}{\text{m recorridos}} \times 100$$

Dónde:

N° de indicios = número de huellas, plumas, o excrementos encontrados sobre los caminos en la cobertura vegetal (o área) muestreada.

Los datos fueron procesados en el programa Excel y ArGis 10, para lo cual durante las evaluaciones se utilizó un GPS marca Garmin HC.

### ***Caracterización del hábitat***

Se midió la diversidad de flora silvestre, para lo cual se hizo muestreos aleatorios utilizando cuadrantes de 01m<sup>2</sup> y 0,25m<sup>2</sup> de área. Así mismo, se aplicaron los índices de diversidad de Simpson y Shannon con el programa Krebs. Además, se tomó una muestra de agua del bofedal que se encuentra en la zona de estudio, la misma fue analizada en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno. También, se tomó una muestra del suelo del lugar donde se encontró la mayor parte de los indicios (fecas), zona que sería un hábitat de convergencia de especies altoandinas (zorro, vicuña, puma, taruca) por los indicios encontrados. La muestra fue analizada en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA Puno. La temperatura ambiental se midió

con un termómetro digital Tomkey 16 MB (with calibration certificate).

### ***Dieta alimenticia***

La recolección de fecas fue en forma mensual. Las muestras fecales se desintegraron manualmente y se remojaron durante 24 horas (Ralph *et al.*, 1985 & Chinchilla, 1997). Las fecas fueron analizadas en el Laboratorio de Ecología de la Facultad de Ciencias Biológicas, utilizando un esteroscopio y microscopio para conocer la dieta de la especie (Painter *et al.*, 1999 & Aranda, 2000).

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

*Tamaño poblacional de T. pentlandii.* A través de búsqueda intensiva, se pudo coleccionar 56 fecas, 20 plumas, 65 huellas y un nido. El 43,92% de los indicios estuvo representado por huellas y el 37,84% por fecas de la especie (Cuadro 1). La observación de huellas fue a los 4800 msnm, en donde los suelos propiciaron una buena impresión de las mismas, mientras que las fecas se observaron desde los 4500 a 4900 msnm. La mayor cantidad de indicios se encontraron en el cerro Quenacoto, ubicado por encima de los 4700 msnm. Sólo en dos ocasiones se pudo oír su canto, en los meses de mayo y setiembre. En el mes de setiembre se presencié una nevada y frente a estos eventos los kibios empiezan a cantar.

TAMAÑO POBLACIONAL DE *Tinamotis pentlandii* (KIBIO)

Enero - Junio 2009

**Cuadro 1.** Resultados de búsqueda intensiva de indicios de *T. pentlandii* (Kibio), en la comunidad de Cayachira, (mayo a diciembre, 2011).

Indicios	Mayo	Julio	Agosto	Set	Nov	Dic	Total	%
Fecas	13	10	11	17	4	1	56	37,84
Huellas	28	16	7	1	13		65	43,92
Pluma	4	7	6	1	2		20	13,51
Nido			1				1	0,68
Canto	1			6			6	4,05
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>148</b>	<b>100,0</b>

De acuerdo al índice de abundancia, se estimó 2,18 individuos en 6,8 Km recorridos. Habría una mayor población a partir de los 4700 msnm, mientras que en altitudes inferiores la presencia de kibio sería mínima. De acuerdo a entrevistas a los

pobladores, se afirma que la zona de alimentación se encuentra desde los 4200 hasta los 4600 msnm, mientras que la zona de descanso estaría a partir de los 4700 msnm, lugar donde se encontraron huellas y algunas fecas (Figura 1).



**Figura 1.** Fecas y huellas de *T. pentlandii*, en la comunidad de Cayachira, Puno (mayo a diciembre, 2011).

Las huellas y otros indicios asociados como olor, restos de comida, camas, son signos de diagnóstico de la especie y son útiles para confirmar su presencia en diferentes hábitats (Alfaro, 2001), especialmente en especies con comportamiento cauteloso y tímido. De este modo, durante la evaluación, no se pudo observar en forma

directa la presencia de la especie, posiblemente debido a un temperamento dominado por los comportamientos reservados y crípticos, que la hacen muy difícil de observar (Davies, 2002). Al respecto, (Pearson & Pearson, 1955) señalan que los comportamientos crípticos estarían favorecidos por la coloración y

diseños del plumaje que la hacen prácticamente imperceptible a la vista, inclusive a pocos centímetros de distancia, en la medida que prefieren ocultarse entre los pastos (Martínez *et al.*, 2000) debido a su pobre capacidad de vuelo (Picasso & Degrange, 2009) y sólo lo hacen cuando están frente a un peligro inminente. Sólo en dos ocasiones se pudo oír su canto, en los meses de mayo y setiembre, la misma que está caracterizado como “un gorgoteo de risa” (Morrison, 1939). Además, la mayor cantidad de indicios (huellas y fecas) encontrados en el cerro Quenacoto, ubicado a los 4700 msnm., indicaría su adaptación a condiciones ambientales frías y con fuertes vientos.

De acuerdo al índice de abundancia, se estimó 2,18 individuos en 6,8 Km recorridos. Posiblemente haya una subestimación, porque los indicios se ven afectados por la estacionalidad y las características de cada hábitat (Rumiz & Sainz, 2002), siendo necesaria la aplicación de metodologías de estimación directa, que implique una mayor área de evaluación, así como mayor frecuencia de muestreo. Por su parte, (Oviedo, 2008) encontró 67 individuos en 1.600 ha de evaluación, entre *Tinamus major*, *Crypturellus soui* y *Crypturellus boucardi*, enfatizando el estado petrificado de las especies durante la presencia del observador. De otro lado, (Mosa, 2004) estimó entre 7 a 20 individuos/ha de *Nothoprocta pentlandii*, debiéndose considerar el nivel de disturbio,

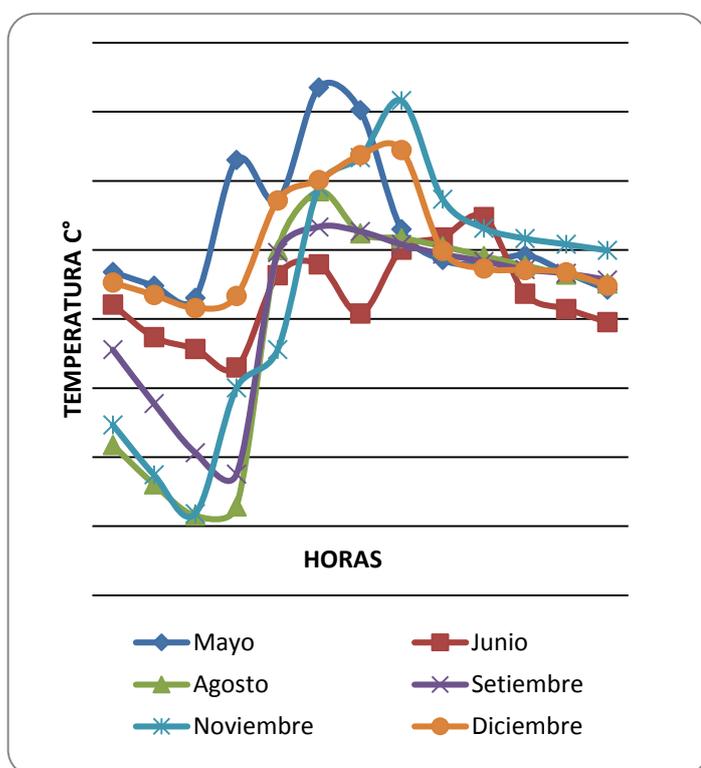
diversidad del hábitat e intensidad de uso para la conservación de la especie. Canales *et al.* (2003), aplicando el método de transectos lineales, estimaron 0,14 individuos/km<sup>2</sup> para el caso de *T. pentlandii*, por lo que se afirma que es una especie que requiere énfasis al plantear estrategias de recuperación de poblaciones y restauración de hábitats. Esta primera información sobre *T. pentlandii*, permitirá plantear estrategias de conservación, ya que se necesita información básica en la distribución de especies (Pearce & Ferrier, 2001).

*Caracterización del hábitat de T. pentlandii.* Durante la evaluación, se pudo verificar la presencia de lagunas altoandinas y bofedales, las mismas que serían fuentes de agua para la especie, principalmente durante las mañanas. Se identificó 50 especies de flora silvestre, pertenecientes a 15 familias. Las familias con mayor representatividad fueron *Poaceae* con 32% y *Asteraceae* con 22%, mientras que las demás familias representan 37,5%, con una a tres especies. El índice de Simpson encontrado tuvo un promedio de 0,481, indicando una moderada diversidad de especies, debido a las características limitantes del suelo y clima. De otro lado, de acuerdo al índice de Shannon se encontró un promedio de 1,37 durante los meses de evaluación.

Por otra parte, a través de una data logger se registró la temperatura durante el tiempo de evaluación. Las temperaturas fluctuaron

Enero - Junio 2009

desde los 9,8 hasta 27,43°C, con una media de 15,4°C en el mes de mayo. Las temperaturas más bajas se registraron en los meses de agosto, setiembre y noviembre, con valores que oscilaron hasta los -3,57°C, con una media de 10,57, 11,88 y 13,19 °C respectivamente. Las altas temperaturas fueron en horas del mediodía, mientras que las bajas temperaturas en las madrugadas (14:00 a 18:00 h) (Figura 2).



**Figura 2.** Fluctuación de la temperatura durante la evaluación poblacional de *T. pentlandii*, en la comunidad de Cayachira (mayo a diciembre, 2011).

Por otra parte, se tomó una muestra de agua del bofedal en el que *T. pentlandii* se alimenta. Los resultados indican una buena calidad de agua, con un pH 7,6; con 0,00 mg/L de nitratos, sólidos totales 73,14 mg/L, los mismos que se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad

Ambiental - Categoría 4, establecidos en el D. S. 002 – 2008 – MINAM. El suelo que caracteriza la zona ubicada a los 4800 msnm, que es donde se registró la mayor cantidad de indicios (fecas – huellas), es de tipo arenoso franco, con un 73,98% de arena, 3,02% de arcilla y 20,99% de limo. Además, contiene sólo 0,7% de materia orgánica.

El hábitat en el que se encuentra *T. pentlandii*, es propia de la zona altoandina de Puno con preferencias por las praderas naturales (Mosa, 2004), caracterizado por un clima seco árido, alpino como la vegetación en los Andes tropicales de Perú (excepto norte) (Vuilleumier, 1986). A diferencia de las demás especies de la familia, *T. pentlandii* está en zonas caracterizadas por la presencia de *F. orthophylla* (Pearson & Pearson, 1995), razón por la cual su rango de distribución es de mayor altitud. La presencia de lagunas altoandinas y bofedales, actuarían como fuentes de agua, principalmente en horas de la mañana (Garitano, 1995). Las familias de flora silvestre con mayor representatividad fueron Poaceae y Asteraceae, coincidente con resultados en hábitats similares (Montesinos, 2011; Muñoz & Bonacic, 2006). Al respecto, (Gentry, 1993) afirma que las Asteraceae y Poaceae son las familias más dominantes y más ricas por encima del límite de los bosques. La mayoría de las especies encontradas, se caracterizan por su aspecto albotomentoso y achaparradas, muchas de ellas postradas.

(Weberbauer, 1945), evidencia la predominancia de especies de formas enanas, arrosetadas, acaules y las pulviniformes por encima de los 4000 msnm. El índice encontrado indica una moderada diversidad de especies, debido a la heterogeneidad ambiental a nivel espacial y temporal, en el que la temperatura y precipitación pluvial tienen altas oscilaciones. Las características de la zona, propiciarían además la presencia de otras especies como *Hippocamelus antisensis*, *Vicugna vicugna*, *Licolaspe culpaeus* y *Puma concolor*, puesto que durante la evaluación se pudo evidenciar indicios y observación directa de la presencia de estas especies. El kibio, sería una de las presas de *L. culpaeus*, ya que en dos oportunidades se pudo constatar indicios de depredación.

*Dieta de T. pentlandii*. Se encontró que el 77,2% de la dieta estuvo constituido por restos vegetales, entre tallos, semillas hojas y raíces, mientras que lo restante (22,8%), estuvo constituido por piedrecillas y restos de insectos. El 48,6% de la dieta de *T. pentlandii* estuvo constituido por *Juncus sp.* entre tallos y semillas, a ello le sigue una dieta de *Jarava* (hojas y raíces) con un 20%. La mayor alimentación con *Juncus sp.*, podría indicar la alta preferencia de hábitats como bofedales y pastizales por la especie en estudio.

(Dorst & Vuilleumier, 1986) indica que *T. pentlandii* al igual que *N. ornata* está incluida en el gremio de los grandes granívoros y/o insectívoros terrestres. Se

alimentan de toda clase de semillas, bulbos e insectos en general, incluso apetecen de pequeños roedores, significando entonces de provechosa utilidad para el control biológico de estas plagas (Martinez *et al.*, 2000). La mayor alimentación con *Juncus sp.*, podría indicar la alta preferencia de hábitats como bofedales y pastizales por la especie en estudio. Al respecto (Acuña *et al.*, 2008) determinaron que el hábitat más usado por *Rhea pennata* es el bofedal (69%), seguido por el tolar (16,2%), pajonal (8%) y por último pajonal – tolar (6 - 2%). Además (Garitan *et al.*, 2000) determinaron 58 alimentos vegetales diferentes para *N. ornata*, con un 95% de componente vegetal y 5% de componente animal. De otro lado, (Lleellish *et al.*, 2007) encontraron que el 74,36% de la dieta de *Pterocnemia pennata* está constituido por restos vegetales, 0,04% de artrópodos y 25,6% por piedras, indicando una dieta muy similar a la especie en estudio. En general, prácticamente todos los estudios en tinamiformes coinciden en demostrar amplios espectros de la dieta, en tináminos y rincotinos (Cabot, 1992 & Mosa, 1993).

## CONCLUSIONES

Existe aún un gran vacío de información respecto a la historia natural de las especies, principalmente en la familia Tinamidae, siendo un aspecto muy importante a ser considerado en programas de conservación. El hecho de que *T. pentlandii* actualmente no se encuentra en la lista roja de la UICN,

Enero - Junio 2009

no implica que esté fuera de riesgo, dado que a nivel local existe alta actividad ganadera, apertura de caminos y desviaciones de cursos de agua, contribuyendo a la disminución y degradación de sus hábitats. Además, comparativamente con otras especies de la familia, se evidenció una baja abundancia, siendo necesario la aplicación de metodologías de estimación directa, en la medida que el método aplicado muchas veces subestima la abundancia poblacional. Sin embargo, se considera que la investigación brinda datos relevantes para la caracterización y manejo de esta especie.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Idea Wild por el financiamiento de equipos GPS Garmin y un Termómetro Digital, que permitieron la realización del presente trabajo de investigación.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña M.P., Estados M. C., Gonzáles P. B., Hernández P. J., Vukazovic F. M., & Villaseñor P.N. 2008. Evaluación poblacional del suri (*Rhea pennata tarapacensis*) en las regiones de Arica, Parinacota y Tarapacá. Informe final. Facultad de ciencias forestales de la Universidad de Chile. Chile.
- Alfaro F. 2001. Caracterización de la vegetación y uso de hábitat del boroche (*Chrysocyon brachyurus*) y el zorro de monte (*Cerdocyon thous*) en la época seca y lluviosa en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Tesis de licenciatura en Biología, UMSS, Cochabamba.
- Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes de México. Instituto de Ecología. Editorial Xalapa, Veracruz, México.
- Blake E. 1977. Manual of neotropical birds. Vol. 1. Universidad Chicago Press. USA.
- Bertelli S., Giannini N. P. & Golobo P. A. 2002. A Phylogeny of the Tinamous (Aves: Palaeognathiformes) based on integumentary characters. Syst. Biol. 51: 959–979.
- Cabot J. 1992. Family Tinamidae (tinamous). Pp. 112–138. *En*: J. del Hoyo, A. A. Elliott, & J. Sargatal. 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 1: Ostrich to ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Canales Á., Goyzueta G., Aparicio M., Taquila R. & Ramos H. 2003. Evaluación de fauna silvestre altoandina, Puno. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Puno–Perú.
- Carrillo E., Wong G. & Cuarón A. 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. Conservation Biology 14: 1580–1591.

- Chinchilla F. 1997. La dieta del jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*) y el manigordo (*Felis pardalis*) (Carnívora: Felidae) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 45: 1223–1229.
- Davies J. 2002. *Ratites and Tinamous*. Oxford University Press Inc., New York.
- Dorst J. & Vuilleumier F. 1986. Convergences in bird communities at High Altitudes in the tropics (Especially the Andes and Africa) and at Temperate Latitudes (Tibet). *En: F. Vuilleumier y M. Monasterio (Eds.). High altitude tropical biogeography*. Oxford University Press. New York, Oxford.
- Fernández A. 2005. Abundancia relativa de mamíferos silvestres en áreas del parque recreativo y zoológico piscilago y en límites con el fuerte militar Tolemaida (Vereda La Esmeralda, Nilo, Cundinamarca). Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Frankham R., Ballou J. D. & Briscoe D. A. 2002. *Introduction to conservation genetics*. Cambridge University Press. New York, USA.
- Garitano Á. 1995. Observaciones iniciales sobre la ecología y utilización antrópica de las Tinamiformes del Altiplano boliviano. Informe técnico. Laboratorio de Biología “San Calixto” - LIDEMA - PL-480/USAID, La Paz, Bolivia.
- Garitano Á., Lozano J., Gismondi P., Molina M., Alanoca G., Condori C., Condori G., Huallpara S., Vargas P. & Vargas S. 2003. *Proyectos demostrativos de crianza de Pisacca (Notoprocta ornata) en Bolivia*. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Gibbons R., Benham P. M. & Maley J. M. 2011. Notes on birds of the high Andes of Perú. *Ornitología colombiana* 11: 76–86.
- Gentry A. 1993. Overview of the Peruvian flora. In: L. Brako & J. L. Zarucchi (eds.), *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru*. *Monogr. Missouri Bot. Gard* 45: 29–40.
- Litvaitis J. A., Titus K. & Anderson E. M. 1994. *Measuring vertebrate use of territorial habitats and foods. Research and management techniques for wildlife and habitats. Research and management techniques for wildlife and habitats*. 5th ed. Wildlife Society, Bethesda.
- Llellish M., Salinas L. & Chipana E. *Estado de conservación del suri Pterocnemia pennata en el Perú*. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima, Perú.

Enero - Junio 2009

- López H. & Montenegro O. 1993. Pequeños mamíferos no voladores de Carpanta. Págs. 165-187 en: GI Andrade. *Carpanta: selva nublada y páramo*.
- Lozada C. 1991. Overgrazing and range degradation in the peruvian Andes. *Rangelands* 13: 64–67.
- Martínez F., Gauna A. L., Troiano J. C., Nuñez S., Rigonatto T., Duchene A., Juegas S. J. & Stancato L.M. 2000. Tinamiformes del Nordeste Argentino. Estado Actual. Comunicaciones científicas y tecnológicas. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- Montesinos D. 2011. Diversidad florística de la cuenca alta del río Tambo – Ichuña (Moquegua – Perú). *Revista Peruana de biología* 18: 119–132.
- Morrison A. 1939. The birds of the department of Huancavelica, Peru. *Ibis* 3: 453–486.
- Mosa S. 1993. Fall and winter diet and habitat preferences of the Andean tinamou (*Nothura pentlandii*) in the northwest Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 28: 123–128.
- Mosa S. 2004. Impact of agriculture and grazing on pale-spotted (*Nothura darwini*) and andean (*Nothoprocta pentlandii*) tinamous in the Lerma valley, Salta province, Argentina. *Ornitol. Neotrop.* 15: 309–315.
- Mujica F. 2009. Diversidad y conservación de los recursos zoogenéticos del país. *Agro Sur* 37: 134–175.
- Muñoz A. & Bonacic C. 2006. Variación estacional de la flora y vegetación en la precordillera andina de la comuna de Putre (I región de Tarapaca, Chile) durante el periodo 2002-2003. *Gayana Botánica* 63: 75–92.
- Oviedo P. 2008. Distribución espacial de Tinámidos (Tinamiformes) en la estación biológica la selva, Costa Rica. *Uniciencia* 22: 93–97.
- Painter L., Rumiz D., Guinart D., Wallace R., Flores B. & Townsend W. 1999. Técnicas de investigación para el manejo de fauna Silvestre. Un manual del curso dictado con motive del III congreso Internacional sobre Manejo de fauna Silvestre en la Amazonía, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Bolivia.
- Pearce J & Ferrier S. 2001. The practical value of modeling relative abundance of species for regional conservation planning: a case study. *Biological conservation* 98: 33–43.
- Pearson A & Pearson O. P. 1955. Natural history and breeding behavior of the tinamou *Nothoprocta ornata*. *Auk* 72: 113–127.
- Picasso M. & Degrange F. J. 2009. El género *Nothura* (Aves, Tinamidae) en el Pleistoceno (Formación

- Ensenada) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 26: 428–432.
- Pinto O. 1964. *Ornitología Brasiliensi*. Sao Paulo: Departamento de Zoología da Secretaria de Agricultura do Estado de Sao Paulo. Vol. 1.
- Ralph C., Nagata S. E. & Ralph C. J. 1985. Analysis of droppings to describe diets of small birds. *Journal Field Ornithology* 56: 165–174.
- Rumiz, Damián y L. A. Sainz. 2002. Estimación del hábitat útil y la abundancia potencial del lobo de crin o borochi (*Chrysocyon brachyurus*) en Huanchaca, Santa Cruz – Bolivia. *Revista Bol. Ecol.* 11: 3–16.
- Sick H. 1985. *Ornitología Brasileira*. Uma introducao, Brasilia. Editora Universidade de Brasilia.
- Vuilleumier F. 1986. Origins of the tropical avifauna of the high Andes. High altitude tropical biogeography (ed. by F. Vuilleumier and M. Monasterio). pp. 586–622. Oxford University Press, New York.
- Vuilleumier F. 1997. How many bird species inhabit the puna desert of the high Andes of South America? *Global Ecology and Biogeography Letters* 6: 149–153.
- Ward R. 1957. A study of the host distribution and some relationships of Mallophaga parasitic on birds of the order Tinamiformes. Part V. *Annals of the Entomological Society of America* 50: 335–353.
- Weberbauer A. 1945. *El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos*. Estación Experimental Agrícola La Molina. Edit. Lumen. Lima, Perú.