

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL PATO DE TORRENTES *Merganetta armata* (AVES: ANATIDAE) EN EL RÍO QUINDÍO, COLOMBIA

Laura M. Ramírez U.¹, Álvaro Botero B.², Gustavo Kattan³

Resumen

El pato de torrentes (*Merganetta armata*) habita en ríos torrentosos a lo largo de la cadena montañosa de los Andes. La especialización en este hábitat lo hace vulnerable, por lo que es importante documentar las densidades poblacionales y su variación espacial y temporal para entender sus respuestas a las alteraciones del hábitat. En este trabajo evaluamos su distribución y abundancia en el río Quindío y algunos de sus afluentes, en el norte del departamento del Quindío (Colombia). Se hicieron conteos mensuales de patos, durante ocho meses de junio de 2011 a enero de 2012, a lo largo de 8,5 km del río. La especie se distribuye por todo el cauce principal del río Quindío desde 1415 msnm hasta la confluencia de las quebradas Cárdenas y San José a 2264 msnm, así como en siete de sus afluentes. El registro a mayor altitud fue obtenido en la quebrada San José, a 3325 msnm. La densidad mensual de patos se correlacionó negativamente con la precipitación y varió entre 4,1 y 6,8 patos/km en los meses de baja precipitación, versus menos de 1 pato/km en los meses lluviosos. Esta disminución se debe a que cuando el río está muy caudaloso, los patos posiblemente se desplazan hacia otras áreas entre ellas los pequeños afluentes en las zonas altas del río. Las densidades alcanzadas en el río Quindío son altas comparadas con las que se han reportado en otros estudios en Colombia, Perú y Argentina. Es necesario hacer estudios que permitan establecer los movimientos de los patos en relación a los caudales de los ríos, así como el impacto del caudal en la abundancia de recursos (insectos acuáticos) y épocas reproductivas.

Palabras clave: Colombia, densidad poblacional, distribución altitudinal, especialización de hábitat, pato de torrentes, vulnerabilidad.

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF THE TORRENT DUCK *Merganetta armata* (AVES: ANATIDAE) IN THE QUINDÍO RIVER, COLOMBIA

Abstract

The torrent duck (*Merganetta armata*) inhabits torrential rivers along the Andes mountain range. This habitat specialization makes it vulnerable, reason why it is

* FR: 17-VI-2014. FA: 27-XI-2014.

¹ Programa de Biología, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. E-mail: tangara89@gmail.com.

² Grupo de investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental -BIOEDUQ-, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. E-mail: abotero@uniquindio.edu.co.

³ Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas, Pontificia Universidad Javeriana Seccional Cali, Cali, Colombia. E-mail: ghkattan@javerianacali.edu.co.

CÓMO CITAR:

RAMÍREZ U., L.M., BOTERO B., Á. & KATTAN, G., 2014.- Distribución y abundancia del pato de torrentes *Merganetta armata* (Aves: Anatidae) en el río Quindío (Colombia). *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 18 (2): 172-180.

important to document population densities and their spatial and temporal variations, to understand responses to habitat alterations. The distribution and abundance of the torrent duck in the Quindío River and several small tributaries in the Department of Quindío, Colombia was evaluated in this work. Monthly counts of ducks during eight months (June 2011 to January 2012) were made along 8.5 km of the river. The species is distributed all along the Quindío river bed between 1,415 masl. as far as the junction of the Cárdenas and San José streams at 2,264 masl. and seven of its tributaries. The highest elevation record was at 3,325 masl. Monthly ducks density was negatively correlated with precipitation and varied between 4.1 and 6.8 individuals per km during months of low precipitation, versus less than one bird per km in the rainy months. This drop in density occurs because, when the river is fast-flowing, ducks probably move to other areas, among them to the smaller tributaries in the highest parts of the river. Densities in the Quindío River are high compared to those reported in studies for other places in Colombia, Peru and Argentina. It is necessary to carry out more studies which allow establishing duck movements in relation to the river's flow rate as well as the impact of the flow on the abundance of resources (aquatic insects) and breeding seasons.

Key words: Colombia, population density, altitudinal distribution, habitat specialization, torrent duck.

INTRODUCCIÓN

Las especies de aves y mamíferos que están estrechamente asociadas a los ríos son muy vulnerables debido a la alta susceptibilidad de este hábitat a ser alterado por acciones humanas (ZWICK, 1992). Debido a la naturaleza lineal del hábitat, las poblaciones están limitadas al número de individuos que se encuentran en la longitud total del río, la cual en muchos casos puede ser muy corta. Si la especie es territorial, la densidad está además limitada al número de territorios por kilómetro (sin contar los individuos flotantes). Los ríos y sus afluentes forman redes dendríticas muy vulnerables a perturbaciones como la eliminación de la vegetación de las orillas y la consecuente fragmentación de las poblaciones de especies asociadas a ellas, pues el hábitat adecuado se subdivide en pequeños segmentos de los ríos que varían mucho en longitud y albergan unos pocos individuos (FAGAN, 2002). Además, los ríos son sistemas altamente sensibles a perturbaciones como la contaminación o la erosión que, aunque tengan un origen puntual, se propagan por todo el sistema y lo pueden hacer inapropiado para las especies que viven en él.

Cinco de las 148 especies de patos (Anatidae, Aves) en el mundo, tienen distribuciones restringidas a ríos de montaña de corrientes rápidas (MADGE & BURN, 1988). Entre estas se encuentra el pato de torrente (*Merganetta armata* Gould, 1842), el cual se distribuye a lo largo de los Andes desde Venezuela hasta Argentina y desde cerca del nivel del mar hasta 4500 m (MADGE & BURN, 1988). En Colombia, la especie se distribuye en las tres cordilleras entre 1500 y 3500 m de altitud (HILTY & BROWN, 1986), aunque en la vertiente del Pacífico se observa a elevaciones de 500 m (GK, observación personal). Esta especie forma parejas monógamas que defienden territorios de longitud variable durante todo el año, aunque ante eventos de sequía o crecidas, que causen aumentos o reducciones

significativas en los caudales del río, pueden migrar a lo largo del cauce (JOHNSON, 1963; JOHNSGARD, 1966). Ambos sexos presentan un amplio repertorio de despliegues estereotipados tanto de cortejo como de territorialidad (MOFFETT, 1970; PERNOLLET, 2010; PERNOLLET *et al.*, 2012; WRIGHT, 1965), lo cual podría relacionarse con la delimitación y defensa de un área de residencia establecida (CARDONA & KATTAN, 2010; MCKINNEY *et al.*, 1978).

Las densidades poblacionales del pato de torrentes han sido estimadas en pocas localidades a lo largo de su distribución en Argentina, Perú y Colombia (CARDONA & KATTAN, 2010; NARANJO & ÁVILA, 2003; SARDINA *et al.*, 2011; STAUS & WEAST, 2003). Los valores reportados varían entre menos de un individuo por kilómetro hasta más de cuatro. Las densidades poblacionales pueden variar en el espacio y en el tiempo debido a factores como productividad del hábitat y variaciones estacionales en el clima, así como la disponibilidad de alimento (KATTAN *et al.*, 2014). Por tanto, para proyectar los tamaños poblacionales regionales y globales, es importante contar con suficientes estimaciones locales que aporten información sobre la variabilidad de las poblaciones tanto espacial como temporalmente.

Dado que esta especie se encuentra restringida a ríos con ciertas características en las montañas de Colombia, sus amenazas se hacen más específicas. Actualmente, en el río Quindío, en la vertiente occidental de la cordillera Central de Colombia, el ecosistema acuático afronta presiones relacionadas con turismo no planificado, ganadería extensiva, explotación artesanal de oro y de material de arrastre, además de la captación de agua para cuatro municipios del departamento del Quindío, lo que podría poner en riesgo a esta y otras de las especies que habitan en la región. De hecho, en el Quindío, se han extirpado al menos 11 especies de aves en menos de 100 años (ARBELÁEZ-CORTÉS *et al.*, 2011), por lo que un estudio en un río de la zona baja sugiere disminuciones poblacionales en otras especies (RAMÍREZ *et al.*, 2014). Teniendo en cuenta estas amenazas, el propósito de esta investigación es documentar la distribución y la abundancia del pato de torrente en la parte media y alta del río Quindío, así como las variaciones a lo largo de un período de ocho meses, con el fin de evaluar el estado actual de sus poblaciones.

ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El río Quindío se localiza al noreste del departamento del Quindío y se origina en la confluencia de las quebradas Cárdenas y San José en la vereda Cocora, municipio de Salento (4° 38' 6.8" N, 75° 30' 3.5" W) a 2264 m. La región es húmeda, con precipitaciones mayores a 2000 mm anuales (CRQ, 2009). La cobertura natural ribereña ha sido remplazada en su mayoría por pasturas para ganadería y cultivos de café, lo cual genera una matriz del paisaje con predominio de cultivos agrícolas y unos pocos parches de vegetación nativa (LMRU, observación personal).

Para documentar la distribución de *M. armata*, se recorrió el río Quindío desde el puente ubicado en el sector La María (vía Armenia-Calarcá, 4° 32' 09.6" N, 75° 39' 58.2" W) a 1415 m. hasta la unión de las quebradas Cárdenas y San José. Además, se hicieron observaciones en recorridos de 16 afluentes (Tabla 1), corriente arriba, en tramos variables desde su desembocadura en el río. Estas quebradas se encuentran principalmente en la parte alta del río Quindío; el punto de muestreo a mayor elevación fue la quebrada San José a 3325 m.

Tabla 1. Quebradas muestreadas para establecer la presencia de *M. armata* en la cuenca media y alta del río Quindío, cordillera Central de los Andes en Colombia.

Vereda	Quebrada	Rango altitudinal (m) muestreado	Presencia de pato
La Nubia	El Águila	1.593-1.700	No
El Agrado	El Agrado	1.654-1.672	No
El Agrado	La Víbora	1.675-1.756	No
El Agrado-Boquía	Boquía	1.745-1885	Sí
Boquía	El Rosario	1.777-1.823	No
Boquía	Santa Rita	1.788-1.880	Sí
Boquía	El Popal	1.880-1.890	Sí
Cocora	El Bosque	1.794-1.900	No
Cocora	San pacho	1.961-2.077	Sí
Cocora	Guayabal	2.077-2.087	No
Cocora	La Honda	2.077-2.114	No
Cocora	Cruz Gorda	1.963-2.043	No
Cocora	Aguas Claras	2.044-2.185	Sí
Cocora	Cárdenas	2.264-2.550	Sí
Cocora	San José	2.262-2.644	Sí
Cocora	San José	3.149-3.325	Sí
Cocora	La Plata	3.169-3.325	No

Debido a que a mayor elevación el recorrido por las quebradas se hace más difícil por lo abrupto del terreno, se hicieron observaciones y se buscaron evidencias indirectas (e.g., heces sobre las rocas y plumas en sitios de descanso) en puntos específicos en donde fue posible el acceso. Cada registro (observación directa o evidencia indirecta) fue georreferenciado con un GPS Garmin Map 60 Csx y transferido a un mapa para determinar la distribución de la especie en el río y sus afluentes, por medio del programa ArcView 3.2 (Environmental Systems Research Institute Redlands, California, USA). Para completar la información de la presencia de la especie en otros sitios a los que no fue posible acceder por problemas de seguridad, se entrevistaron personas residentes a quienes se les enseñaron fotografías de diferentes especies de aves acuáticas comunes en la zona y se les preguntó cuáles de estas aves, y en dónde, habían sido observadas por ellos.

La densidad poblacional se definió como el número de individuos registrados por kilómetro recorrido (OJASTI, 2000), a lo largo de 8,5 km en la parte alta del río Quindío, desde 1677 m en la vereda El Agrado (4° 37' N, 75° 35' W), hasta 2028 m de altitud en la vereda Cocora (4° 38' N, 75° 32' W) (Fig. 1). Estos registros se limitaron a la parte media-alta del río Quindío donde se establecieron cuatro transectos (dos de 2 km y otros dos de 1,5 km), con un espacio de 500 m entre ellos, en coincidencia con los límites de territorios de las parejas en los extremos

de los transectos. Los límites territoriales se establecieron durante un periodo de observaciones preliminares. Asimismo, se sabe que estos límites son relativamente estables en periodos cortos (CARDONA & KATTAN, 2010).

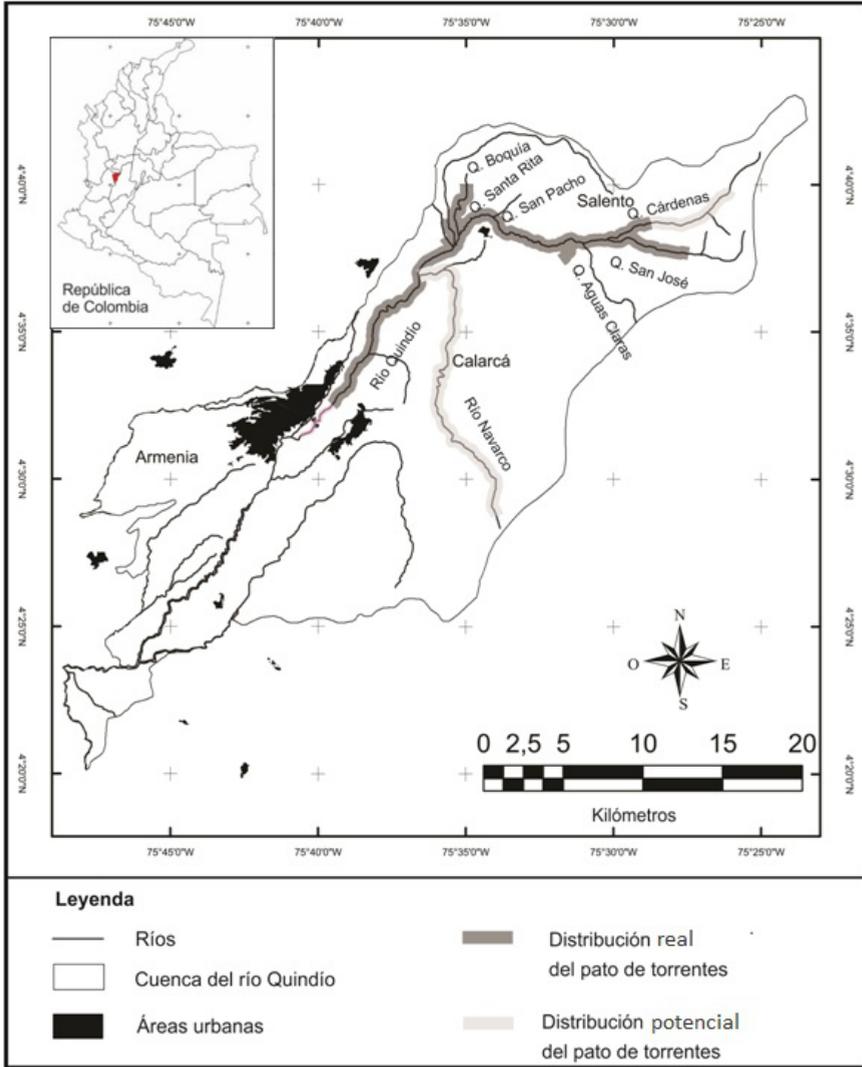


Figura 1. Área de distribución comprobada y supuesta del pato de torrente, en la parte media y alta del río Quindío (1400-3400 m, municipio de Salento, cordillera Central en Colombia).

Los conteos se hicieron una vez por mes, desde junio de 2011 hasta enero de 2012, entre las 7:00 y 13:00 horas. Se recorrieron dos transectos por día, a lo largo de la margen del cauce, caminando entre la vegetación ribereña para evitar ser detectados por los patos (PERNOLLET, 2010) y así no alterar su comportamiento. Siempre se procuró dejar atrás cada individuo observado para evitar recuentos y durante cada observación se registró la ubicación en el transecto y el número de individuos

avistado. Para evaluar si existían diferencias temporales en la abundancia de patos entre los transectos, se utilizó un análisis de varianza no paramétrico de medidas repetidas (prueba de Friedman). La densidad (patos por km) se relacionó con la precipitación por medio de una correlación de Pearson. Los datos se obtuvieron de la estación meteorológica de la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRO) ubicada en la vereda Cocora.

RESULTADOS

Se obtuvieron registros directos e indirectos de patos en 86 sitios desde la parte media del río Quindío, a 1415 m, hasta su origen a 2264 m. Además, se obtuvieron registros de la especie en siete de sus afluentes los cuales a lo largo de su cauce tienen un ancho de 3 a 6 m con profundidades mayores a 40 cm en la parte media, presencia de rápidos y remansos con vegetación ribereña escasa o inexistente. El registro a mayor altitud de la especie se obtuvo en la quebrada San José a 3325 m. También, se confirmó su presencia a lo largo del cauce del río Navarco desde su desembocadura en el río Quindío, a 1675 m, hasta la parte alta a 2900 m de altitud. Asimismo, los residentes de la zona indicaron su presencia en una localidad sin confirmar, en la parte alta de la quebrada Cárdenas, a 3435 m (Fig. 1).

La densidad de patos no mostró diferencias entre los cuatro transectos ($H = 0,8$, $gl = 3$, $P = 0,8$), pero sí se encontraron diferencias entre los 8 meses de muestreo ($H = 19,5$, $gl = 7$, $P = 0,007$). Las densidades más altas se registraron durante los primeros 5 meses de muestreo cuando se observaron entre 4,1 y 6,8 patos por km (promedios de los cuatro transectos; Fig. 2). En noviembre y diciembre de 2011, la densidad disminuyó a menos de un pato por km y volvió a aumentar en enero de 2012 (Fig. 2). Se encontró una correlación negativa significativa de la densidad con la precipitación ($r = -0,72$, $P < 0,05$) y la densidad de patos fue más baja durante los meses de mayor precipitación.

DISCUSIÓN

El pato de torrentes presenta una distribución en la cuenca del río Quindío que abarca entre 1400 y 3400 m. Además de estar presente en el cauce principal del río, se encuentra en varios de sus afluentes menores. Debido a que en este trabajo limitamos las observaciones a localidades abajo de los 3400 m no descartamos que existan individuos a mayores elevaciones, aunque lo consideramos poco probable teniendo en cuenta que la topografía de las quebradas las hace menos aptas para los hábitos zambullidores de la especie, ya que son poco profundas. En general, las características físicas de los afluentes del río Quindío en que fueron observados los patos concuerdan con las descripciones publicadas, como son la presencia de rocas, zonas de rápidos intercaladas con remansos y áreas con diferentes tipos de vegetación (JOHNSGARD, 1966).

A medida que aumenta la altitud, la detección de los patos se hace más difícil por lo abrupto del terreno. Es posible que la baja densidad de patos en las quebradas sea un artefacto del muestreo. De no serlo, podría deberse a que los territorios requeridos por cada pareja son mucho más extensos. Para *Hymenolaimus malacorhynchus* (Pato azul), que tiene hábitos similares al pato de torrentes en Nueva Zelanda, se ha

observado que mantiene territorios más grandes a altitudes más elevadas (GODFREY *et al.*, 2003). Este comportamiento implica un mayor costo y supervivencia más baja (ADAMS *et al.*, 1997). Dicho comportamiento parece relacionarse con las bajas temperaturas a elevaciones mayores, lo cual reduce la entrada de nutrientes por un proceso de descomposición más lento, lo que restringe el establecimiento de comunidades de invertebrados (PERNOLLET *et al.*, 2010). Alternativamente, es posible que por ser el cuerpo de agua más angosto a elevaciones altas, abarque menos área por unidad longitudinal del territorio de alimentación de las aves.

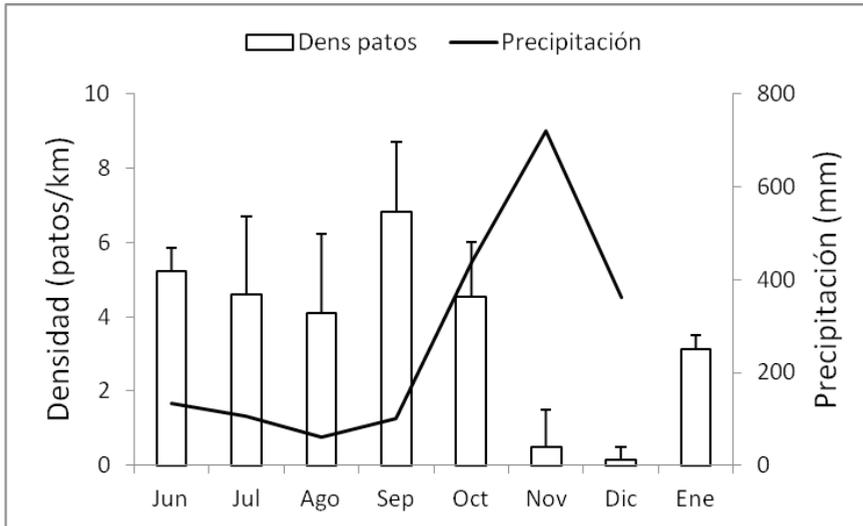


Figura 2. Variación temporal de la densidad de *Merganetta armata* (promedio de 4 transectos) en el río Quindío, Colombia, durante los 8 meses de muestreo entre junio de 2011 y enero de 2012, con respecto a la precipitación total mensual. Las barras de error muestran una desviación estándar.

La ausencia de registros de patos en muchas quebradas (Tabla 1) puede atribuirse a perturbaciones humanas como la extracción de balasto y oro, actividades agrícolas o recreativas y el bajo caudal durante la temporada de poca lluvia. Sin embargo, estas quebradas pueden ser sitios de refugio potencial ante eventos de crecidas del río durante los periodos de máxima lluvia.

En cuanto a los registros de individuos en zonas en donde no se pudo corroborar la presencia permanente de la especie (al menos, durante el tiempo del estudio), es posible plantear varias hipótesis: (i) se trata de individuos flotantes que están buscando establecer un territorio, para lo cual deben desplazarse a lo largo del cauce en busca de sitios con buenos recursos; (ii) los recursos en estas zonas no son adecuados para soportar el establecimiento de individuos. Esto ha sido observado en *H. malacorhynchus* cuya presencia en diferentes tramos del río depende de la morfología del cauce y la comunidad de macroinvertebrados (COLLIER *et al.*, 1993); (iii) existencia de factores antrópicos que pueden ser impedimento para el establecimiento de territorios en estas zonas como es el caso particular del tramo La María, en donde hay factores como la calidad del agua que se ve afectada por vertimiento de aguas residuales y desechos de curtiembres; la presencia de personas

que extraen material de arrastre, al igual que establecimientos humanos a orillas del cauce, son factores con los que la especie aún no se encuentra muy familiarizada, al menos en nuestra zona de estudio. Por debajo de 1400 m se llega a las estribaciones del valle del Cauca cuya planicie está a 1000 m de elevación y presenta una alta densidad poblacional humana y transformación de los ecosistemas, por lo que en esta región de la cordillera el pato no se encuentra a más bajas elevaciones.

Las densidades de *M. armata* en la parte alta del río Quindío durante la temporada de menor precipitación son altas comparadas con las reportadas en otros estudios. Por ejemplo, en la provincia de Jujuy en Argentina se reportan densidades de 4,19 patos/km en el río Morado y 1,16 en el río Yala (SARDINA *et al.*, 2011). Sin embargo, las densidades varían estacionalmente como se observó en el presente estudio. Las densidades también pueden presentar variaciones interanuales. En el río Otún, unos pocos kilómetros al norte del río Quindío, se han encontrado densidades que varían entre 0,93 (NARANJO & ÁVILA, 2003) y 3,3 patos/km (CARDONA & KATTAN, 2010). El aparente aumento en la densidad de la población en Otún se atribuye a la reducción y posterior eliminación de la siembra de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), con la que se presume que hay competencia por alimento. No obstante, teniendo en cuenta las variaciones en los valores de abundancia durante nuestro estudio y de acuerdo a la territorialidad de la especie, no se descarta que estas fluctuaciones sean parte de las dinámicas poblacionales naturales de la especie en distintas localidades en su área de distribución.

Es posible que los patos se hayan desplazado hacia otros sitios durante los meses de lluvias abundantes (> 700 mm mensuales). El pato de torrente puede desplazarse altitudinalmente en respuesta a factores como la actividad reproductiva, la disponibilidad de alimento o las variaciones en el caudal (JOHNSGARD, 1966; PERNOLLET, 2010). En una población de patos de torrentes en Chile se observaron migraciones locales a ríos tributarios tras un aumento del caudal (PERNOLLET, 2010). Los altos caudales aumentan el riesgo de mortalidad de las crías (ADAMS *et al.*, 1997), por lo que este comportamiento ha sido registrado en aves acuáticas con requerimientos de hábitat similares (COLLIER, 2004).

Para determinar con más detalle el comportamiento de los patos se hace necesario el anillamiento y posterior seguimiento de los individuos, para registrar si estos regresan a los mismos territorios, conocer la supervivencia de pichones y posiblemente identificar los sitios de refugio de la especie. El conocimiento de los movimientos y la dinámica espaciotemporal de los patos es esencial para proponer estrategias que minimicen los impactos negativos sobre la especie, además de iniciativas de manejo, restauración y conservación tanto de las orillas del río como de los relictos boscosos de la zona, ya que son indispensables para la retención del agua y la regulación del caudal en las fuentes hídricas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad del Quindío y a la Fundación Neotrópica-Colombia por el préstamo de equipos para la ejecución del proyecto. A María Dolly García y Hernando Hurtado por la asesoría estadística. A las personas de las veredas El Agrado, Boquía y Cocora por su interés y por permitirnos transitar por sus predios. Al Eco-hostal Monte Roca por facilitar parte de la logística en campo. A W. Cardona,

G. Cerón, A. Bayer, E. Arbeláez y demás personas que aportaron en la revisión del documento, al igual que a todos aquellos que realizaron acompañamiento en campo, en especial a G. Gómez y J. Sánchez por su apoyo y dedicación.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, J., CUNNINGHAM, D., MOLLOY, J. & PHILLIPSON, S., 1997.- *Blue Duck (Whio), Hymenolaimus malacorhynchus. 1997-2007 Recovery Plan*. Department of Conservation (Threatened Species Recovery Plan No. 22). Wellington, New Zealand.
- ARBELÁEZ-CORTÉS, E., MARÍN-GÓMEZ, O.H., DUQUE-MONTOYA, D., CARDONA-CAMACHO, P.J., RENJIFO, L.M. & GÓMEZ, H.F., 2011.- Birds, Quindío Department, Central Andes of Colombia. *Check List Journal*, 7(2):227-247.
- CARDONA, W. & KATTAN, G., 2010.- Comportamiento territorial y reproductivo del Pato de Torrentes (*Merganetta armata*) en la cordillera Central de Colombia. *Ornitol. Colomb.*, 9:38-47.
- COLLIER, K., 2004.- Perturbation pathways affecting the avian lotic predator, blue duck, following a volcanic eruption. *Freshw. Biol.*, 49:818-834.
- COLLIER, K., MORALEE, S. & WAKELIN, M., 1993.- Factors affecting the distribution of blue duck *Hymenolaimus malacorhynchus* on New Zealand rivers. *Conserv. Biol.*, 6:119-126.
- FAGAN, W.F., 2002.- Connectivity, fragmentation, and extinction risk in dendritic metapopulations. *Ecology*, 83:3243-3249.
- GODFREY, J., BRYANT, D. & MURRAY W., 2003.- Energetics of blue ducks in rivers of differing physical and biological characteristics. *Sci. Conserv.*, 214:35-68.
- HILTY, S.L. & BROWN, W.L., 1986.- *A Guide to the birds of Colombia*. Princeton Un. Press.
- JOHNSGARD, P., 1966.- The biology and relationships of the Torrent Duck. *Wildfowl*, 17:66-74.
- JOHNSON, A., 1963.- Notes on the distribution, reproduction and display of the Andean Torrent Duck, *Merganetta armata*. *Ibis*, 105:114-116.
- KATTAN, G., RONCANCIO, N., BANGUERA, Y., KESSLER-RIOS, M., LONDOÑO, G.A., MARÍN O.H. & MUÑOZ, M.C., 2014.- Spatial variation in population density of an endemic and threatened species, the Cauca Guan (*Penelope perspicax*). *Trop. Conserv. Science*, 7:161-170.
- MADGE, S. & BURN, H., 1988.- *Waterfowl: An identification guide to the ducks, geese and swans of the world*. London: Press Christopher Helm.
- MCKINNEY, F., SIEGFRIED, W., BALL, I. & FROST, P., 1978.- Behavioral specializations for river life in the African Black Duck (*Anas sparsa*). *Z. Tierpsychol.*, 48:349-400.
- MOFFETT, G., 1970.- A study of nesting Torrent Ducks in the Andes. *The Living Bird*, 9: 5-27.
- NARANJO, L. & ÁVILA, V., 2003.- Distribución habitacional y dieta del Pato de Torrentes (*Merganetta armata*) en el parque regional natural Ucumari en la cordillera Central de Colombia. *Ornitol. Colomb.*, 1:22-28.
- OJASTI, J., 2000.- *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program Series No. 5, Washington.
- PERNOLLET, C., 2010.- Selección de hábitat y efecto de las crecidas en el pato cortacorrientes (*Merganetta armata armata*) en dos ríos intervenidos de la región de O'Higgins (Chile central): implicancia para su conservación: Tesis de maestría, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Santiago de Chile.
- PERNOLLET, C., ESTADES, C. & PAVEZ, E., 2012.- Estructura social del pato cortacorrientes *Merganetta armata armata*, en Chile central. *Bol. Chileno de Ornitol.*, 18(1-2): 23-34.
- RAMÍREZ-URREA, L.M., ARBELÁEZ-CORTÉS, E., MARÍN-GÓMEZ, O.H. & MONTOYA, D., 2014.- Composition patterns of waterbirds from La Vieja River, geographic valley of Cauca River, Colombia. *Acta Biol. Col.*, 19(2).
- SARDINA, P., RIVERA, L. & POLITI, N., 2011.- Variación de la abundancia del pato de torrente (*Merganetta armata*) y características del hábitat en dos ríos de montaña de la provincia de Jujuy, Argentina. *Ornitol. Neotrop.*, 22:589-599.
- STAUS, N. & WEAST, E., 2003.- A survey of Peruvian torrent ducks (*Merganetta armata leucogenis*) on two rivers in Peru. *Ornitol. Neotrop.*, 14: 269-273.
- WRIGHT, J., 1965.- Observations of behaviour of the Andean Torrent Duck. *Condor*, 67:535.
- ZWICK, P., 1992.- Stream habitat fragmentation, a threat to biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 1:80-97.