

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

Patricia N. Sardina Aragón, Luis Rivera, & Natalia Politi

Cátedra de Desarrollo Sustentable y Biodiversidad, Universidad Nacional de Jujuy, CONICET, Alberdi 47, S.S. de Jujuy, (4600) Jujuy, Argentina. *E-mail*: natalia.politi@fulbrightmail.org

Abstract. – Abundance variation of the Torrent duck (*Merganetta armata*) and habitat characteristics in two mountain rivers of Jujuy Province, Argentina. – Torrent duck populations have typically low densities compared to other ducks that inhabit the Andes and are usually restricted to fast-flowing mountain rivers. Information available on life history, distribution, and population status of this duck is scarce. The objective of this study was to determine the abundance and habitat characteristics of Torrent duck in two mountain rivers in Jujuy province, Argentina. In each river, census were conducted over a 6 km transects and Torrent ducks numbers, and environmental and anthropogenic variables were recorded. A higher relative abundance of the Torrent duck in Morado river than in Yala was found (4.19 ± 1.68 vs. 1.66 ± 0.62 ducks/km, $P < 0.05$). Morado river also showed a higher water flow (1.19 ± 0.60 vs. 0.87 ± 0.43 m³/s, $P < 0.05$) and lower people's density (0.17 ± 0.38 vs. 0.46 ± 0.38 persons/km, $P < 0.05$) than Yala. In both rivers, the Torrent duck was found in sectors with a high percentage of emergent rocks than at random (Morado river: 40 ± 5 vs. $19 \pm 8\%$, $P < 0.05$; Yala: 36 ± 6 vs. $22 \pm 9\%$, $P < 0.05$). Estimations of the abundance of the Torrent duck in both rivers of Jujuy show higher values than for other rivers of South America, reflecting a good population status of this duck in Jujuy. However, a lower number of ducks detected in Yala could be related to a higher anthropogenic disturbance. Therefore, it is necessary to delineate management strategies that minimize the negative anthropogenic impacts to assure the conservation of this duck.

Resumen. – El Pato de torrente presenta densidades poblacionales muy bajas en comparación con otros anátidos que habitan los Andes, y está restringido a ríos de montaña torrentosos. El objetivo de este estudio es determinar la abundancia y caracterizar el hábitat del Pato de torrente en dos ríos de montaña en la Provincia de Jujuy, Argentina. Realizamos censos sobre una transecta de 6 km en cada río registrando Patos de torrente, variables ambientales y antrópicas. La abundancia relativa de Pato de torrente fue mayor en el río Morado que en el río Yala ($4,19 \pm 1,68$ vs. $1,66 \pm 0,62$ patos/km). En el río Morado encontramos mayor caudal ($1,19 \pm 0,60$ vs. $0,87 \pm 0,43$ m³/s) y menor número de personas ($0,17 \pm 0,38$ vs. $0,46 \pm 0,38$ personas/km) que en el río Yala. En ambos ríos el Pato de torrente estuvo asociado a sectores con mayor porcentaje de piedras emergentes (río Morado: 40 ± 5 vs. $19 \pm 8\%$, $P < 0,05$; Yala: 36 ± 6 vs. $22 \pm 9\%$, $P < 0,05$). La abundancia de Pato de torrente observada es mayor a los valores mencionados en otros estudios en Sudamérica. Esto podría estar reflejando un buen estado poblacional en estos dos ríos de Jujuy. Sin embargo, el menor número de Pato de torrentes detectados en el río Yala, coincidió con una mayor detección de disturbio antrópico. Por lo tanto, es necesario delinear estrategias de manejo que apunten a minimizar los impactos antrópicos negativos para asegurar la conservación de este anátido. *Aceptado el 3 de noviembre de 2011.*

Key words: *Merganetta armata*, Torrent duck, lotic environments, emergent rocks, anthropogenic disturbances.

INTRODUCCIÓN

El Pato de torrente (*Merganetta armata*) se distribuye de manera discontinua a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde Venezuela y Colombia hasta el sur de Argentina y Chile, en un gradiente altitudinal desde los 1600 a 3700 m s.n.m. (Fjeldsa & Krabbe 1990, Johnsgard 2010). En la lista roja de la UICN la especie está considerada como de preocupación menor, sin embargo algunos países de Sudamérica, entre ellos Argentina, la consideran vulnerable a la extinción (López-Lanús *et al.* 2008, BirdLife 2009). El Pato de torrente presenta naturalmente densidades poblacionales muy bajas, un potencial reproductivo bajo y está restringido a ríos de montaña torrentosos (Callaghan 1997, Rose & Scott 1997). Si bien la información disponible sobre la historia de vida, distribución y estado poblacional del Pato de torrente es escasa, actualmente se está generando información y desarrollando de forma gradual y creciente algunas líneas de investigación vinculadas al estudio de este anátido (Naranjo & Ávila 2003, Múnera 2004, Cocimano *et al.* 2005, Vila & Aprile 2005, Goldsmith 2006, Torres 2007, Úbeda *et al.* 2007, Sanguinetti 2008, Cardona & Kattan 2010, Cerón & Trejo 2010, Cerón *et al.* 2010, Colina 2010). Las principales amenazas potenciales para la especie son los asentamientos humanos que restringen su hábitat, las prácticas agrícolas que contaminan el agua, la extracción forestal que favorece la frecuencia e intensidad de crecidas de los ríos, la introducción de truchas (*Onchorhynchus* spp.) que pueden competir con los ítems alimenticios, la canalización del agua para sistemas de riego y la extracción de áridos de los cursos fluviales que pueden diezmar e incluso extinguir poblaciones locales (Fjeldsa & Krabbe 1990, Torres 2007). Estos patos toleran cierto grado de disturbio y presencia humana (Goldsmith 2006, Torres 2007). Sin embargo, sobrepasado cierto umbral de tolerancia de

disturbios antrópicos se produce una declinación poblacional de patos (Goldsmith 2006).

En el norte de Argentina se encuentra la subespecie *M. armata berlepschi* Hartert, 1909 la cual se distribuye en Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja (Delacour 1956, Canevari *et al.* 1991). Los objetivos de este estudio son determinar la abundancia relativa, el número de parejas reproductivas, la proporción de sexos, la reacción ante la presencia humana y la caracterización del hábitat del Pato de torrente en dos ríos de montaña en la Provincia de Jujuy, Argentina. Este trabajo pretende aportar información de base que contribuya a la elaboración de medidas de manejo futuras para la especie y su hábitat.

MÉTODOS

Área de estudio. Trabajamos entre los 1700 m s.n.m. hasta los 2100 m s.n.m. en dos ríos de la Provincia de Jujuy:

1 - El río Morado (24°19'S, 65°26'W, Fig. 1) inicia su escurrimiento a 5400 m s.n.m. drenando sobre la sección oriental de los Andes con sentido este y desemboca en el río Perico. Entre los usos de la tierra predomina la ganadería extensiva (Aprile 2003, Moschione 2005).

2 - El río Yala (24°06'S, 65°26'W, Fig. 1) inicia su escurrimiento a 5400 m s.n.m. y desemboca en el río Grande a 1400 m s.n.m. (Carranza 2005). Los usos de la tierra son múltiples, entre ellos ganadería, agricultura, pesca, acuicultura, turismo y conservación ya que parte del río limita con el Parque Provincial Potrero de Yala (Moschione 2005, Lomáscolo *et al.* 2007).

Los sectores estudiados en ambos ríos presentan una comunidad arbórea características del bosque montano de las Yungas Australes (Cabrera 1976), una precipitación media anual de 1300 mm concentrada principalmente en el verano, con inviernos secos y



FIG. 1. Localización de la sección estudiada del río Yala (marcada con número 1) y del río Morado (marcada con número 2) y la ubicación relativa en la Provincia de Jujuy y en Argentina.

temperatura media anual de 18°C (Buitrago 2000).

Metodología. Realizamos censos de Pato de torrente por observación directa desde Noviembre 2006 a Noviembre 2007. Recorrimos la orilla del río en ascensos de manera continua desde los 1700 m s.n.m. hasta los 2100 m s.n.m., resultando en una longitud cercana a los 6 km de sección para cada río. Esta

metodología de muestreo se ajusta a la distribución lineal de patos a lo largo del río (Ralph *et. al.* 1996, Murgui 1997). En cada río delimitamos tres zonas: inferior (desde los 1700 m s.n.m. hasta los 1818 m s.n.m. en el río Morado y desde los 1700 m s.n.m. hasta los 1833 m s.n.m. en el río Yala), media (desde los 1818 m s.n.m. hasta 1953 m s.n.m. en el río Morado y desde los 1833 m s.n.m. hasta los 1968 m s.n.m. en el río Yala) y superior (desde

los 1953 m s.n.m. hasta 2071 m s.n.m. en el río Morado y desde los 1968 m s.n.m. hasta los 2101 m s.n.m. en el río Yala). Cada zona del río fue recorrida en 10 oportunidades para el río Morado y 12 para el río Yala. Para minimizar los dobles conteos de un mismo individuo durante cada recorrida, registramos la dirección de vuelo del Pato y los individuos que ascendían en vuelo o nadaban río arriba eran censados solo en la primera detección (Ralph *et al.* 1996).

En cada detección de patos registramos variables poblacionales y comportamentales: (1) número de individuos, (2) sexo, (3) edad (adultos, juveniles o pichones), (4) comportamiento frente al observador: (a) indiferencia es decir, el individuo continuaba con sus actividades; (b) alerta es decir, el individuo se mostraba expectante o en alerta; (c) fuga, es decir, el individuo se alejaba del observador. Además registramos variables de hábitat como porcentaje de piedras emergentes y altitud.

En ambos ríos, y cada 200 m registramos: (1) ancho del río (m) medido con cinta métrica de costa a costa, (2) ancho de la quebrada por estimación visual (m), (3) profundidad del agua (cm) medida con una vara graduada en el centro del río y en dos sectores cercanos a la orilla para obtener un promedio a partir de estos tres valores, (4) velocidad del agua (m/s) calculada con base en el cronometraje del tiempo tomado por un corcho en recorrer 10 m de río previamente marcados (Van Messen 1982, Rivera *et al.* 1999, Ortiz Zayas 2006), (5) porcentaje de piedras emergentes calculado por estimación visual dentro de una parcela de 2 m de largo por el ancho del río (Naranjo & Ávila 2003, Vila & Aprile 2005), (6) distancia desde la ribera a la ladera (m), (7) distancia desde la ribera al árbol más cercano (m) (Vila & Aprile 2005). Calculamos el caudal como el producto de la velocidad del agua por el ancho del río y la profundidad promedio en cada sitio de muestreo (Van

Messen 1982, Rivera *et al.* 1999, Ortiz Zayas 2006).

Durante los recorridos en las transectas registramos para cada río y zona de altitud el número de personas, número de ganado y número de casas que encontrábamos durante el muestreo en las quebradas.

Análisis de datos. Determinamos la abundancia de patos a partir del número de individuos registrados a lo largo de la sección relevada en cada río y para cada zona de altitud. Utilizamos el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para expresar la abundancia relativa (Tellería 1986, Cuevas Moreno 1994, Vila & Aprile 2005). El índice está definido como el número de individuos detectados dividido por la extensión en kilómetros de río relevada (i.e. Pato de torrente/km). Debido a que los datos no cumplieron con los supuestos de normalidad y homocedasticidad se analizaron con pruebas no paramétricas (Quinn & Keough 2002). Para comparar la abundancia relativa de patos entre las tres zonas de altitud en cada río utilizamos la prueba de Kruskal-Wallis (H) y para el análisis entre ríos empleamos la prueba de Kolmogorov-Smirnov (KS, Quinn & Keough 2002). Para comparar el número de machos y hembras adultos y el número de parejas reproductivas entre los dos ríos utilizamos el test KS. Para cada río calculamos la proporción de sexos y la proporción de los tipos de reacciones del Pato de torrente frente al observador.

Para comparar la distribución de las variables ambientales entre los dos ríos empleamos el test KS y para comparar las variables ambientales entre las tres zonas de altitud en cada río utilizamos la prueba de H (Quinn & Keough 2002). El porcentaje de piedras emergentes entre los sitios asociados a la presencia de Pato de torrente y sitios al azar lo evaluamos para cada río con pruebas KS (Quinn & Keough 2002).

RESULTADOS

Abundancia. La abundancia de Pato de torrente fue significativamente mayor en el río Morado ($24,3 \pm 9,8$ individuos/5,4 km; $n = 10$ días de censo) que en el río Yala ($9,0 \pm 3,4$ individuos/5,8 km; $n = 12$ días de censo; $KS = 0,73$, $P < 0,001$, Tabla 1). En ambos ríos encontramos mayor abundancia de Pato de torrente en la zona inferior que en la zona superior de altitud (río Morado: $H = 7,32$, $P = 0,03$; río Yala: $H = 7,12$, $P = 0,03$, Tabla 1). Encontramos mayor abundancia de patos entre las zonas de altitud inferior y media del río Morado que del río Yala, pero no hallamos diferencias significativas entre la zona de altitud superior de ambos ríos ($H = 31,18$, $P < 0,001$, Tabla 1). El IKA fue mayor para el río Morado donde registramos 4,2 individuos/km de río recorrido en comparación con el río Yala en donde registramos 1,7 individuos/km de río. En el río Morado el mayor IKA (5,27) lo registramos en la zona de altitud media y en el río Yala en la zona de altitud inferior (1,93, Tabla 1).

Abundancia por sexo y parejas reproductivas. En el río Morado detectamos 0,88 parejas/km y en el río Yala 0,38 parejas/km. Registramos 57% de machos y 43% de hembras adultas en Morado y 55% y 45% en Yala. En el río Morado detectamos 4 pichones en Septiembre, 2006 y 13 en Septiembre, 2007 y registramos 8 juveniles en Noviembre y Diciembre, 2006 y 9 durante Noviembre y Diciembre, 2007. En el río Yala detectamos 5 pichones en Septiembre, 2007 y observamos 9 juveniles durante Noviembre y Diciembre, 2007.

Reacción. El comportamiento de los patos frente al observador no difirió entre ríos ($\chi^2 = 0,27$, g. l. = 2, $P = 0,87$): fuga 38% en Morado vs 36% en Yala, indiferencia 33% en Morado vs 32% en Yala y reacción 29% en Morado vs 32% en Yala.

Variables ambientales. El río Morado fue más caudaloso ($KS = 0,44$, $P = 0,01$) que el río Yala. No detectamos diferencias significativas entre las otras variables entre los ríos (Tabla 2). En el río Morado el caudal fue mayor en el piso inferior que en los otros pisos ($H = 6,39$, $P = 0,04$) y en el río Yala el piso inferior y medio fueron más caudalosos que el piso superior ($H = 10,11$, $P < 0,001$, Tabla 2). En ambos ríos los Patos de torrentes estuvieron asociados a sectores con mayor porcentaje de piedras emergentes que en sectores al azar (río Morado: $40 \pm 5\%$ y $19 \pm 8\%$, respectivamente, $KS = 0,43$, $P < 0,001$ y río Yala: $36 \pm 6\%$ y $22 \pm 9\%$ respectivamente, $KS = 0,33$, $P = 0,03$). El porcentaje de piedras emergentes en sitios con Patos de torrentes no difirió significativamente entre los dos ríos muestreados ($KS = 0,07$, $P = 0,98$). En Yala el porcentaje de piedras emergentes fue significativamente mayor en el piso superior que en inferior ($H = 8,07$, $P = 0,02$), sin embargo en el Morado no detectamos diferencias entre los pisos (Tabla 2).

Disturbios antrópicos. Encontramos mayor número de personas en la quebrada del río Yala que en el río Morado ($KS = 0,58$, $P = 0,02$). Ni el número de ganado ni el número de casas difirió entre los ríos ($KS = 0,50$, $P = 0,07$, $KS = 0,17$, $P = 0,99$, Tabla 2).

DISCUSIÓN

Las estimaciones de los valores de abundancia relativa de Pato de torrente registrada en los dos ríos de Jujuy (4,19 patos/km para el río Morado y 1,66 para Yala) son los mayores valores encontrados en Sudamérica. En la provincia de Santa Cruz, en el extremo sur de Argentina, se registraron 0,51 patos/km en 6 días de censo (Vila & Aprile 2005); mientras que en la Patagonia Argentina-Chilena se encontró 0,63 patos/km en un muestreo de 27 días (Sanguinetti & Sabattini 1998).

TABLA 1. Número (N°) de individuos por recorrida y en cada registro e Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) total y entre los pisos altitudinales en los ríos Morado (n = 10 días de censo) y Yala (n = 12 días de censo), Provincia de Jujuy, Argentina. Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas entre pisos ($P < 0,05$); letras minúsculas distintas indican diferencias significativas entre ríos ($P < 0,05$).

	Río Morado					Río Yala						
	Total	Inferior	Medio	Superior	Total	Inferior	Medio	Superior	Total	Inferior	Medio	Superior
N° de ind. por recorrida ± desvío estándar	24,30 ± 9,75 a	10,80 ± 6,25 A	9,50 ± 5,07 A	4,60 ± 1,83 B	9,00 ± 3,35 b	4,25 ± 3,25 A	3,00 ± 2,04 A	1,75 ± 0,96 B				
N° de ind. en cada registro ± desvío estándar	2,23 ± 1,44	2,59 ± 1,68	2,06 ± 1,36	1,96 ± 1,07	1,74 ± 0,99	1,76 ± 0,95	1,80 ± 1,15	1,62 ± 0,87				
Km recorridos	5,80	2,40	1,80	1,60	5,40	2,20	1,60	1,60				
IKA (patos/km)	4,19	4,50	5,27	2,87	1,66	1,93	1,87	1,09				

TABLA 2. Media \pm desvío estándar de variables ambientales y antrópicas en cada piso altitudinal y en total para el río Morado y Yala en la Provincia de Jujuy, Argentina. Se indica el número de puntos muestreados (n) entre paréntesis. Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas entre pisos ($P < 0,05$); letras minúsculas distintas indican diferencias significativas entre ríos ($P < 0,05$).

Variable	Río Morado				Río Yala			
	Total (n = 29)	Inferior (n = 10)	Medio (n = 9)	Superior (n = 10)	Total (n = 27)	Inferior (n = 11)	Medio (n = 8)	Superior (n = 8)
Ambiental								
Ancho quebrada (m)	46,40 \pm 29,13	61,10 \pm 35,25 A	50,22 \pm 18,62 AB	23,75 \pm 15,60 B	47,81 \pm 21,38	48,46 \pm 24,19	52,88 \pm 15,59	41,88 \pm 23,41
Profundidad (cm)	36,35 \pm 7,95 a	39,60 \pm 7,67	32,66 \pm 6,44	36,46 \pm 8,90 B	30,52 \pm 7,05 b	34,51 \pm 5,59 A	29,08 \pm 7,73 AB	26,48 \pm 5,84 B
Velocidad (m/s)	0,81 \pm 0,29	0,94 \pm 0,33	0,75 \pm 0,18	0,73 \pm 0,19	0,74 \pm 0,16	0,70 \pm 0,22	0,76 \pm 0,16	0,76 \pm 0,11
Ancho río (m)	3,98 \pm 0,80	4,27 \pm 0,93	4,12 \pm 0,66	3,47 \pm 0,60	3,87 \pm 1,30	4,16 \pm 0,99 A	4,80 \pm 1,23 A	2,56 \pm 0,54 B
Caudal (m ³ /s)	1,19 \pm 0,60 a	1,61 \pm 0,77 A	0,98 \pm 0,25 B	0,89 \pm 0,27 B	0,87 \pm 0,43 b	0,98 \pm 0,36 A	1,08 \pm 0,53 A	0,52 \pm 0,19 B
Distancia ladera (m)	17,82 \pm 14,38	22,33 \pm 17,09	18,09 \pm 14,24	11,87 \pm 9,55	25,72 \pm 20,67	28,03 \pm 19,05	36,74 \pm 24,87	11,53 \pm 8,50
Distancia árbol (m)	20,99 \pm 12,83	22,22 \pm 14,72	23,52 \pm 13,23	16,60 \pm 10,02	21,48 \pm 20,00	18,79 \pm 11,45	29,99 \pm 33,28	16,66 \pm 8,42
Piedras (%)	19,44 \pm 22,48	20,30 \pm 24,57	21,22 \pm 27,15	16,36 \pm 15,56	22,15 \pm 22,20	7,27 \pm 5,46 A	27,25 \pm 21,36 AB	37,50 \pm 26,19 B
Antrópicas								
Casas (km-1)	0,03 \pm 0,07	0,04 \pm 0,08	0,04 \pm 0,08	0,00 \pm 0,00	0,14 \pm 0,31	0,13 \pm 0,25	0,25 \pm 0,50	0,04 \pm 0,08
Personas (km-1)	0,17 \pm 0,38 a	0,46 \pm 0,69 A	0,04 \pm 0,08 B	0,00 \pm 0,00 B	0,46 \pm 0,38 b	0,42 \pm 0,40	0,60 \pm 0,48	0,38 \pm 0,32
Ganado (km-1)	1,21 \pm 2,03	2,67 \pm 3,08 A	0,04 \pm 0,08 B	0,92 \pm 0,91 B	1,71 \pm 1,84	0,83 \pm 0,47 A	3,79 \pm 1,82 B	0,50 \pm 0,45 B

Cocimano *et al.* (2005) registraron 7,5 individuos durante 80 días de censo en la Provincia de Tucumán, aunque no mencionan los kilómetros de río recorridos durante el censo. En tanto que Naranjo & Ávila (2003) registraron en Colombia 0,93 patos/km en un período de muestreo de 35 días y Cardona & Kattan (2010) en el mismo río registraron 3,30 patos/km. La mayor abundancia relativa de Pato de torrentes en los ríos de Jujuy podría estar indicando un buen estado poblacional de Pato de torrentes en estos dos ríos muestreados. Sin embargo, no podemos descartar variaciones interanuales y que los números altos sean producto de condiciones climáticas óptimas.

En el río Morado se observó mayor abundancia de Pato de torrente que en el río Yala. Esto podría deberse a los mayores caudales que se registraron en el río Morado en comparación con el río Yala. En las zonas inferiores y medias de altitud en ambos ríos estudiados registramos mayores valores de abundancia de Pato de torrente en comparación con las zonas superiores. Estas diferencias podrían deberse al mayor caudal observado en las zonas de menor altitud. Por sus hábitos zambullidores el Pato de torrente requiere adecuados niveles de caudal en los ríos para escapar de depredadores y alimentarse (Torres 2007, Cerón 2008, Sanguinetti 2008, Cerón & Trejo 2009).

La menor abundancia de Pato de torrentes en el río Yala podría ser el resultado de una sinergia entre menor caudal con una mayor presencia de personas. La mayor presencia de personas en el río Yala podría explicarse debido a que este río es más accesible, siendo utilizado con mayor frecuencia para uso recreativo y tiene mayor número de pobladores que el río Morado (Moschione 2005, Lomáscolo *et al.* 2007). Otros autores indican que altos niveles de disturbios antrópicos pueden limitar los números de Pato de torrentes e incluso impedir episodios de reproducción (Sanguinetti & Sabattini 1998). Sin embargo,

en este estudio no pudimos separar los efectos que las variables ambientales y antrópicas pueden tener sobre las poblaciones de Pato de torrente.

Las diferencias observadas en el número de parejas de patos entre el río Yala y Morado podrían deberse a que en el río Morado las condiciones de hábitat sean mejores (mayor caudal y menor número de personas) que en Yala. La hipótesis de una mejor calidad de hábitat del río Morado puede ser apoyada si asumimos que el mayor número de pichones y juveniles durante dos años consecutivos (2006 y 2007) pueden indicar mayor éxito reproductivo (Van Horne 1983, Johnson 2007).

El Pato de torrente se posa sobre rocas para descansar o acicalarse, desde donde se zambulle con rapidez al verse amenazado o para alimentarse (Canevari *et al.* 1991, Sanguinetti & Sabattini 1998, Cerón *et al.* 2010). En ambos ríos el Pato de torrente estuvo asociado a un alto porcentaje de piedras emergentes (36–40%). Sin embargo, en el piso inferior del río Yala se observó el menor porcentaje de piedras emergentes y la mayor abundancia relativa del Pato de torrente para este río. Esto hace reflexionar sobre la importancia de esta variable. Sin embargo, debido a que en los censos se detectan más Patos de torrentes cuando estos están posados sobre las piedras sería importante realizar estudios que determinen las variables que son seleccionadas por el Pato de torrente.

Los resultados de este trabajo permiten establecer una línea de base en dos ríos de montaña de la Provincia de Jujuy para poder establecer tendencias poblacionales del Pato de torrente. El menor número de Pato de torrentes detectados en el río Yala coincidió con un mayor número de personas registradas. No se puede descartar que el menor número de detecciones sea debido a que las personas espantan a los patos, como lo sugiere la cantidad de registros de fuga en este

estudio. Esto podría indicar que se requieren estrategias de manejo que apunten a minimizar los impactos negativos para estos anátidos. La cuenca del río Yala ha pasado a ser un punto importante en los destinos turísticos y recientemente ha tenido un rápido crecimiento en el número de visitantes (Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia de Jujuy 2009). Es necesario concretar políticas de manejo integrales relacionadas con la conservación de las cuencas, uso público responsable y capacitación de las comunidades rurales (Oltremari & Rojas 1989, Martín & Chéhébar 2001).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a José Luis González Fossati por su colaboración en el trabajo de campo y a Leónidas Lizárraga en la elaboración del mapa. A los pobladores de los ríos Morado y Yala, particularmente a las familias Carrasco y Aima, por la hospitalidad durante las estadías. A la Fundación CEBio por el apoyo brindado y por financiar parte de este estudio. A la Cátedra de Topografía de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Jujuy, UNJu por el préstamo de instrumentos de campo y asesoramiento. A la FCA, UNJu por el aval institucional y económico a través de una Beca de Promoción de la Investigación a PNSA para llevar a cabo este trabajo. El manuscrito fue mejorado con aportes de G. Cerón y A. Weller.

REFERENCIAS

- Aprile, G. 2003. Biodiversidad de la cuenca Los Pericos-Manantiales. Informe Diagnóstico. Proyecto FAO-TCP/ARG/2902 (A), Jujuy, Argentina.
- BirdLife International. 2009. *Merganetta armata*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. Descargado el 25 de agosto de 2010 de www.iucnredlist.org.
- Buitrago, L. G. 2000. El clima de la Provincia de Jujuy. Facultad de Ciencias Agrarias. Ed. Univ. Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- Cabrera, A. L. 1976. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. Pp. 1–85 en Parodi, L. R. (ed.). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería 2. Acme, Buenos Aires, Argentina.
- Callaghan, D. A. 1997. Conservation status of the Torrent ducks *Merganetta*. *Wildfowl* 48: 166–173.
- Canevari, M., P. Canevari, G. R. Carrizo, G. Harris, J. R. Mata, & R. J. Straneck. 1991. Nueva guía de las aves argentinas. Tomo 2. Fundación Acindar, Buenos Aires, Argentina.
- Cardona, W. & G. Kattan. 2010. Comportamiento territorial y reproductivo del Pato de torrentes (*Merganetta armata*) en la Cordillera Central de Colombia. *Ornitol. Colombiana* 9: 38–47.
- Carranza, A. V. 2005. Bosque y selva montanos en Yala. Tes. de licenciatura. Fac. Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Univ. Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Cerón, G. A. 2008. Distribución y hábitos alimenticios del Pato del torrente (*Merganetta armata*) en el Parque Nacional Nahuel Huapi. Tes. de licenciatura, Univ. Nacional del Comahue, Río Negro, Argentina.
- Cerón, G. A., & A. Trejo. 2009. Descripción de la técnica de buceo del Pato de torrente (*Merganetta armata*) en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Hornero* 24: 57–59.
- Cerón, G. A., A. Trejo, & M. Kun. 2010. Feeding habits of Torrent ducks (*Merganetta armata armata*) in Nahuel Huapi National Park, Argentina. *Waterbirds* 33: 228–235.
- Cocimano, M. C., J. M. Chani, A. L. Echevarría, & C. F. Marano. 2005. Observaciones preliminares sobre el comportamiento reproductivo y estadíos juveniles de *Merganetta armata* en el Río Los Sosa, Tucumán, Argentina. Libro de Resúmenes, XI Reunión Argentina de Ornitología, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Colina, U. 2010. Descripción de la etología reproductiva y nidificación del Pato de torrente (*Merganetta armata berlepschi*) en el Noroeste Argentino. *Nót. Faun.* 54: 1–6.
- Cuevas Moreno, J. A. 1994. Estudio de una comunidad reproductora de aves acuáticas en un curso fluvial fuertemente antropizado. Pp. 47–

54. Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas: 15 a 19 de septiembre, 1994. Almerimar, España.
- Delacour, J. 1956. The waterfowl of the world. Vol. 2, Country Life, London, UK.
- Fjeldsa, J., & N. Krabbe, 1990. Birds of the high Andes. Univ. of Copenhagen and Apollo Books, Svendborg, Denmark.
- Goldsmith, E. W. 2006. The impacts of roads, deforestation and disturbance on the Torrent duck (*Merganetta armata*) in northern Andes of Ecuador. Ecuador comparative ecology and conservation. Independent Study Project. Descargado el 17 de octubre de 2011 de http://www.andeanbirding.com/assets/resources/research_torrentducks.pdf.
- Johnsgard, P. A. 2010. Ducks, geese, and swans of the world: Tribe Merganettini (Torrent duck). The biology and relations of the Torrent duck. Wildfowl Trust Ann. Rep. 17: 66–74.
- Johnson, M. D. 2007. Measuring habitat quality: a review. Condor 109: 489–504.
- Lomáscolo, T., S. Pacheco, P. Jayat, M. Vaira, A. D. Brown, & L. R. Malizia. 2007. Diagnóstico socio-ambiental del Parque Provincial Potrero de Yala y su área de influencia. Proyecto Alto Bermejo/Fundación ProYungas, Jujuy, Argentina.
- López-Lanús, B., P. Grilli, E. Coconier, A. Di Giacomo, & R. Banchs. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas/AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina.
- Malmqvist, B., & S. Rundle. 2002. Threats to the running waters ecosystems of the world. Environ. Conserv. 29: 134–153.
- Martin, C. E., & C. Chehébar. 2001. The national parks of Argentinian Patagonia-management policies for conservation, public use, rural settlements, and indigenous communities. J. R. Soc. New Zealand 31: 845–864.
- Moffett, G. M. 1970. A study of nesting Torrent ducks in the Andes. Living Bird 9: 5–27.
- Moschione, F. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Pp. 226–235 en Di Giacomo, A. S. (ed.). Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Múnera, W. A. 2004. Nuevo registro del Pato de torrentes (*Merganetta armata calombiana*) en Antioquia y comentarios sobre su distribución en el norte de la cordillera central. Bol. SAO 14: 21–24.
- Murgui, E. 1997. Los censos de aves acuáticas. Bol. SEHUMED 1: 4.
- Naranjo, L. G., & V. J. Ávila. 2003. Distribución habitacional y dieta del Pato de los torrentes (*Merganetta armata*) en el Parque Regional Natural Ucumari, en la Cordillera Central de Colombia. Ornitol. Colombiana 1: 22–28.
- Oltremari, J., & A. Rojas. 1989. Evaluación de alternativas en el uso recreativo de parques nacionales. Bosque 10: 55–63.
- Ortiz Zayas, J. R. 2006. Redescubriendo el valor del agua: taller de investigación limnológica. Proyecto Luquillo Schoolyard LTER. Estación de Campo El Verde, Recinto de Río Piedras, Univ. de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.
- Quinn, G. P., & M. J. Keough. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.
- Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante, & B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, California, USA.
- Rivera, B., D. M. Tangarife, & H. Rojas. 1999. Desarrollo metodológico para la caracterización de caudales y niveles de sedimentación. Departamento de Sistemas de Producción. Grupo de Investigación en Análisis de Sistemas de Producción, Univ. de Caldas, Caldas, Colombia.
- Rose, P. M., & R. Scott. 1997. Waterfowl population estimates. Wetlands Int. Publ. 44, Slimbridge, UK.
- Sanguinetti, J., & M. Sabattini. 1998. Impacto de la actividad de rafting sobre el Pato de los torrentes (*Merganetta armata*). Río Hua Hum (Parque Nacional Lanín-Argentina). Administración de Parques Nacionales, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina.
- Sanguinetti, J. 2008. Monitoreo del impacto del rafting sobre el Pato del torrentes (*Merganetta armata*) en el río Hua Hum (Parque Nacional

- Lanín). Libro de Resúmenes, XII Reunión Argentina de Ornitología, 5–8 de marzo de 2008, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina.
- Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia de Jujuy. 2009. Plan de Manejo Parque Provincial Potrero de Yala. S. S. de Jujuy, Argentina.
- Tellería, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces, Madrid, España.
- Torres, D. 2007. Distribution and conservation of the Torrent duck (*Merganetta armata colombiana*) in Venezuela. Venezuelan Waterfowl Foundation (VWF)/Fundación AndígenA, Mérida, Venezuela.
- Úbeda, C., G. A. Cerón, & A. Trejo. 2007. Descripción de un nuevo comportamiento en hembra de Pato cortacorrientes (*Merganetta armata*, ANATIDAE). Bol. Chil. Ornitol. 13: 47–49.
- Van Messen, J. 1982. Temas de física. Tomo 1. Ed. de la Univ. Nacional de Jujuy, Argentina.
- Van Horne, B. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. J. Wildl. Manage. 47: 893–901.
- Vila, A. R., & G. Aprile. 2005. Línea de base “Pato de los torrentes” (*Merganetta armata*). Estancia “Los Huemules” - El Chaltén, Santa Cruz, Argentina. Univ. Nacional de la Patagonia Austral - Cielos Patagónicos S. A, Caleta Olivia, Argentina.

