

RESEARCH / INVESTIGACIÓN

# Efecto de la presencia humana sobre el comportamiento del Pato de Torrente *Merganetta armata* (Aves: Anatidae) en el Río Quindío (sector Boquía), Salento-Colombia

## Effect of the human presence on the behavior of the Torrent Duck *Merganetta armata* (Birds: Anatidae) on the Quindío River (Boquía sector), Salento, Colombia

Tania Giraldo L.<sup>1</sup>, Álvaro Botero B.<sup>2</sup>

**Resumen:** El departamento del Quindío es el segundo destino turístico de Colombia; una quinta parte de su territorio se hace parte del Paisaje Cultural Cafetero. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el efecto de la presencia humana sobre el comportamiento del Pato de Torrente *Merganetta armata* (Aves: Anatidae) en el río Quindío (sector Boquía), en Salento-Colombia. Se realizaron muestreos a dos parejas de patos entre febrero y octubre de 2016 abarcando temporadas altas y bajas de turismo. En cada visita se registraron los patrones comportamentales del Pato de Torrente y la presencia de humanos. Por medio de MANOVAS se determinó si la presencia humana generó cambios en el comportamiento de los patos. Además, se calculó la distancia mínima de tolerancia (DMT) de los patos. Se logró evidenciar que la presencia humana afecta principalmente la alimentación y el descanso de los individuos, sin importar el sexo de los mismos ( $p=0,0476$  y  $p=0,041$ ), ya que destinan menor tiempo a estas actividades. La DTM fue de 7,2 m. Sin embargo a partir de los 32 m y dependiendo de la intensidad de ruido emitido por las personas, los patos manifestaron comportamiento de alerta. Ante la cercanía inminente de un humano un 57,5% de los patos generó reacciones agonísticas, y de continuar la intervención humana un 17,5% de los patos se desplazaría del sitio. La principal implicancia de esta investigación sugiere que es necesario diseñar e implementar políticas turísticas que incluyan a la fauna silvestre en la zona de estudio.

**Palabras clave:** Turismo, impacto del turismo, distancia mínima

de tolerancia, paisaje cultural cafetero.

**Abstract:** Quindío Department is the second tourist destination in Colombia; one fifth of its territory is part of the Coffee Cultural Landscape. The main aim of this study was to assess the effect of the human presence on the behavior of the torrent duck *Merganetta armata* (Birds: Anatidae) on the Quindío River (Boquía sector), Salento, Colombia. Samplings were made of two pairs of ducks between February and October 2016, spanning the high and low tourist seasons. At each visit the behavioral patterns of the torrent duck and the presence of humans was recorded. MANOVAs were used to determine whether the human presence caused changes in the ducks' behavior. In addition, the ducks' minimum tolerance range (MTR) was calculated. It was demonstrated that the human presence mainly affects the individuals' feeding and resting, with no difference in the gender of the duck ( $p=0.0476$  and  $p=0.041$ ), as they devote less time to these activities. The MTR was 7.2 m. However, from 32 m and depending on the intensity of noise emitted by the people, the ducks manifested warning behavior. In the case of the imminent proximity of a human, 57.5% of the ducks had agonistic reactions, and if the human intervention continued, 17.5% of the ducks would move away from the area. The main implication of this study suggests it is necessary to design and implement tourism policies that include the wild fauna in the area studied.

**Key words:** Tourism, impact of tourism, minimum tolerance range, coffee cultural landscape.

(Presentado: 24 de marzo de 2017. Aceptado: 22 de mayo de 2017)

<sup>1</sup> Programa de Biología. Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. Fundación Neotrópica-Colombia; Armenia, Quindío, Colombia. E-mail: tainycheer@gmail.com

<sup>2</sup> Fundación Neotrópica-Colombia; Armenia, Quindío. Grupo de Investigación Biodiversidad y Educación Ambiental - BIOEDUQ, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. E-mail: abotero@uniquindio.edu.co

## INTRODUCCIÓN

El turismo en la naturaleza, aunque parezca inofensivo, genera impactos a los ecosistemas. Sin embargo el público a menudo no es consciente del mismo. El caminar, ir en bicicleta o fotografiar la naturaleza puede generar consecuencias negativas para la fauna si se planifican mal dichas actividades. Frente a la presencia de humanos los animales interrumpen momentáneamente sus actividades vitales, tales como la alimentación o la reproducción, lo que puede disminuir la supervivencia o éxito reproductivo de las poblaciones silvestres (Müllner et al., 2004; Yasué, 2005; Ellenberg et al., 2006; Murison et al., 2007).

El departamento del Quindío no es ajeno a la moda del turismo de este siglo, siendo actualmente es el segundo destino turístico de Colombia. Desde junio de 2011 la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) reconoció a gran parte del territorio dentro del Paisaje Cultural Cafetero (PCC) en la lista del Patrimonio Mundial. Este nombramiento lleva a que se enfoque las actividades económicas hacia el turismo responsable (Ministerio de Cultura, Industria y Turismo, Colombia, 2011) con la esperanza de un aumento del turismo de extranjeros. A su vez, el municipio de Salento se encuentra en el tercer lugar de interés de visita con un 14,8% en el departamento y la principal actividad económica de éste es el turismo, donde el atractivo se basa en los paisajes, fuentes hídricas, arquitectura y la palma de cera (Cámara de Comercio de Armenia y el Quindío, 2014).

El sector de Boquía se encuentra en la vía que lleva desde la Autopista del Café hacia el Municipio de Salento, y constituye paso obligado de todos los visitantes del casco urbano del municipio, lo que ha generado un incremento en las ventas de bienes y servicios, tales como bares, restaurantes, zonas verdes, campamentos turísticos, cabalgatas y paseos en moto, entre otros. Todo esto ha generado un gran número de personas en las riberas y el cauce del Río Quindío (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo 2011) y en dicho cauce habita una población de Patos de Torrente *Merganetta armata* (Aves: Anatidae) que ha sido estudiada desde el año 2008. Esta especie que pertenece a la familia Anatidae, habita en la Cordillera de los Andes, con una distribución discontinua desde Venezuela hasta Tierra de Fuego, y es una de las pocas especies de patos adaptadas a los ríos de montaña (Madre y Burn 1988). Es un ave vistosa donde el macho es de color blanco con rayas negras y la hembra es gris en la parte superior de su cuerpo y ocre pálido en el inferior (Andígena, 2010).

Úbeda et al., (2007), "indican que los patos de torrente se caracterizan por formar parejas monógamas permanentes y por una marcada conducta territorial que mantienen todo el año". En la especie, la temporada reproductiva comienza con despliegues de cortejo, posturas rituales, cantos repetitivos y persecuciones. Siendo esta etapa donde se observan las mayores congregaciones, generándose peleas entre varias parejas reproductivas a la vez, con el fin de definir tamaños territoriales, rangos y estatus de clase (Colina, 2010). Esto los hace susceptibles a la presencia de personas y los lleva a desplazarse de sus territorios defendidos e invadir territorios ajenos desencadenando disputas por ellos. Asimismo, cuando se ven acosados por la presencia de personas que transitan por la ribera del río, se limitan los espacios de reproducción afectando el cortejo y posteriormente la cópula (Cardona y Kattan, 2011) y con el tiempo puede generar un declive en el número de individuos.

Debido a la naturaleza lineal del hábitat que usa el pato de torrente, 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, la utilización de los ambientes ribereños por visitantes de fin de semana para realizar picnics y modificando la circulación del agua, creando piletones para bañarse, arrojando desperdicios y provocando distintos tipos de disturbios en el ambiente, condicionando al pato en el uso del hábitat.

El creciente turismo no planificado en la zona de Boquía, unido a actividades históricas del uso de riberas en ganadería extensiva, explotación artesanal de oro y de material de arrastre, podrían poner en riesgo la fauna silvestre en la zona (Arbeláez-Cortés et al., 2011). Por lo tanto, fue seleccionado el pato de torrente como especie modelo que nos permite evaluar si la presencia de humanos en el cauce afecta las actividades diarias de la especie. Así, y dado que la información sobre el efecto del aumento de la densidad

poblacional sobre la fauna silvestre es relativamente escasa, el objetivo principal de esta investigación fue evaluar el efecto de la presencia humana sobre el comportamiento del Pato de Torrente *Merganetta armata* (Aves: Anatidae) en el río Quindío (sector Boquía), en Salento-Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área de estudio comprende la cuenca media del río Quindío, en el corregimiento de Boquía, municipio de Salento, departamento del Quindío (4° 38' 29.0" latitud norte y 75° 32' 25.0" longitud oeste a 1.895 msnm). Según el sistema climático basado en pisos térmicos y condiciones de humedad, aplicado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), los climas que se presentan en el área de estudio van desde un clima frío a muy húmedo (entre los 2.000 y los 3.000 con temperaturas que oscilan entre 12 y 18°C), y uno medio húmedo y muy húmedo (entre los 1.300 y los 2.000 msnm), con temperaturas de 18 a 24°C. Según datos de la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) en ambos se presentan precipitaciones de 2.000 a 4.000 mm anuales (CRQ, 2009).

La zona en que se llevó a cabo este estudio es de régimen bimodal, con dos temporadas de precipitación. La primera, de bajas lluvias que va de enero hasta mediados de marzo con un máximo de 160 mm. Durante este mes, y de junio a septiembre, es el período más seco, con precipitaciones máximas de 96 mm en agosto. La segunda temporada, corresponde al período de altas lluvias, que va desde finales de marzo a mayo con un máximo mensual de 236 mm, en abril y de octubre a diciembre, con un valor máximo en noviembre de 376 mm. La temperatura promedio no presenta variaciones abruptas durante el año y su rango está entre los 11,6 y los 15,3°C (CRQ, 2011). Según la clasificación propuesta por Holdridge (1970), en el área de estudio encontramos ecosistemas naturales que van desde Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) hasta Bosque Pluvial Montano (bp-M), pasando por el Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB) (CRQ, 2009). En su mayor parte la cobertura natural ribereña ha sido reemplazada por pasturas para la ganadería, generado una matriz del paisaje de tipo antrópica con predominio de cultivos agrícolas donde quedan inmersos parches de vegetación autóctona; sin embargo, actualmente se ha visto un incremento en el uso de las riberas del río y zonas aledañas en actividades turísticas de alto impacto (cabalgatas, mo-

to-paseos y válida de motocross), a su vez se ha observado un incremento en las zonas de extracción minera de material de arrastre (arena y grava) dentro de la zona de muestreo.

### Fase de campo

Los muestreos se llevaron a cabo desde enero hasta octubre de 2016. Durante este tiempo se seleccionaron los siguientes eventos: tres muestreos en temporada alta y tres en temporada baja de turismo. Para los muestreos en temporada alta de turismo se seleccionaron las siguientes fechas: semana de vacaciones por motivos religiosos (Semana Santa), la semana de mayor actividad de turismo en mitad de año y la semana de vacaciones del segundo semestre del año (n = 3). A su vez el muestreo durante la temporada de baja actividad turística fue una semana entre la semana de vacaciones religiosa y las vacaciones de mitad de año y una entre las vacaciones de mitad de año y la semana del turismo y entre esta última y la temporada de vacaciones de fin de año (n = 3). En cada semana se realizó muestreo los días martes, miércoles, sábados y domingos (n = 3). Se utilizó la metodología de observación de aves por muestreo registro continuo, iniciando a las 8:00 hasta las 17:00. La observación se realizó a dos parejas, previamente seleccionadas de trabajos anteriormente realizados en la zona para identificar los territorios habitados por las parejas de patos y los que presentan presencia humana (Gómez y Bernal, 2013; Guzmán, 2014; Ramírez et al., 2016). La observación de los patos se realizó con binoculares, a no menos de cinco metros de distancia de ellos y camuflados dentro de la vegetación ribereña o detrás de rocas (Pernollet, 2010), y así no alterar su comportamiento. Se realizó la descripción del comportamiento del Pato de Torrente en ausencia de personas y se registraron las reacciones de las aves y el tipo de comportamiento ante la presencia de humanos, de acuerdo a la actividad del ave: a) Indiferencia, es decir, el individuo continuaba con sus actividades; b) Alerta: el individuo se mostraba expectante o presentaba comportamientos agonísticos; y c) Fuga: el individuo se alejaba del observador.

Se tomaron como tratamiento los días de más presencia de personas que son los fines de semana, los días de temporada de vacaciones y fiestas locales (temporada alta de turismo), y los controles los días entre semana en los meses de temporada baja turística, donde la presencia de personas en el río es baja. Posteriormente fueron comparados los tratamientos con los controles por medio de un

análisis multivariante de la varianza MANOVA (Multivariate analysis of variance), en el cual se cuantificó el tiempo y la frecuencia con la que se repite un patrón comportamental (variable a analizar), entre temporada alta y baja de turismo. También se evaluó la distancia mínima de tolerancia (DMT) de los patos ante la presencia humana. La DMT se define como aquella que hay entre un ave y una persona que se le aproxima en el momento en el que la primera empieza a mostrar comportamiento de alerta o en su definición clásica "como el espacio mínimo a que los animales en estado natural toleran un objeto extraño sin huir" (Álvarez et al., 1984:126) debido a ese acercamiento, cuanto más altas son estas distancias, más bajo es el grado de tolerancia. Para esto se referenció la ubicación del Pato de Torrente y de las personas en mapas previamente realizados del territorio de cada pareja y se calculó las distancias personas-pato.

## RESULTADOS

### Descripción del uso del hábitat por parte de los patos

La primera pareja presentó un territorio grande, de 1.198 metros lineales de río (mlr), abarcando aguas abajo y aguas arriba del puente de vía Armenia-Salento (vía principal del municipio) sobre el río en la vereda Boquía. En esta zona se presenta una alta intervención antrópica, carente de bosque ribereño con presencia de viviendas campestres por ser un punto turístico y la poca vegetación ribereña está dominada por potreros y algunos relictos de bosques mixtos de guadua con arbustos. Esta pareja aguas abajo colinda con un tramo de río sin presencia de patos y aguas arriba colinda con otra pareja. La pareja dos presentó un territorio pequeño de 483 mlr. En esta zona del río, desde el inicio del territorio, se observó poca presión antrópica, ya que exhibe poco acceso debido a que su vegetación ribereña está dominada por parches boscosos, peñas o barrancos altos, y potreros con plantas y arbustos pioneros y los senderos se acercan esporádicamente al curso de agua.

### Descripción de los comportamientos

- **Alimentación:** la alimentación la realizan en contra de la corriente, es decir, nadando río arriba. Esta actividad es diferente tanto en machos como en hembras. Por un lado, la hembra se alimenta sumergiendo la cabeza y el cuello y suele nadar por el lecho costero del río donde la corriente va más despacio, pocas veces se le ve zambullir-

se desde las rocas. El macho, por el contrario, se alimenta sumergido realizando avances en contra de la corriente; éste se zambulle desde la costa rocosa o desde una roca semi-sumergida y nada río arriba por sectores donde la corriente es fuerte. El comportamiento del macho es estereotipado, se zambulle, nada sumergido, desciende rápidamente mediante fuertes patadas y con las alas plegadas al cuerpo y hurga con su pico flexible entre grietas, espacios entre las rocas y del fondo o "raspando" los lados de éstas; luego sube a una roca río arriba del punto de partida. Cuando el río posee sectores con grandes rápidos cambia su comportamiento, se zambulle río arriba y generalmente vuelve al mismo punto de partida. Este último proceso lo realiza varias veces (entre 6-7 veces durante 15 min aproximadamente); mientras que en la hembra la actividad alimentaria es marcadamente continua y constante ya que no varía demasiado su comportamiento y sólo se detiene durante largos períodos y durante poco tiempo, invirtiendo la hembra más tiempo en alimentación que el macho. Los individuos observados prefieren sectores cerca a la orilla del río, sobretodo la hembra prefiere lugares poco profundos y con poca corriente, mientras el macho los prefiere con corriente fuerte. Esta actividad se realiza principalmente en las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde.

- **Descanso:** se puede observar a los patos descansar casi siempre después de que se han alimentado, tanto la hembra como el macho prefieren la sombra protectora de las rocas del cauce a las zonas de mayor exposición y utilizan los huecos de las grandes rocas para pasar desapercibidos o en los barrancos. Suelen verse descansando con la cabeza torcida sobre el cuello y algunas veces levantando una de sus patas. Generalmente la hembra descansa durante períodos de tiempo más prolongados que el macho, éste siempre está más alerta ante cualquier posible amenaza.

- **Acicalamiento:** este comportamiento es frecuente después de alimentarse. El macho se alimenta y se desplaza rápidamente, se sube a una roca y espera a que la hembra lo alcance. En este tiempo de espera se suele ver acicalándose en promedio 3 a 4 minutos, mientras que la hembra espera a llegar al lugar al cual va a descansar y allí se limpia y acicala en promedio 7 a 9 minutos.

- **Desplazamiento por el agua:** la hembra avanza lentamente por el lecho del río hurgando entre las rocas,

buscando alimento, mientras el macho se desplaza rápidamente por el río y sube a una roca a esperar a la hembra. En algunas ocasiones cuando se ven amenazados, simplemente se dejan llevar por el río hasta que sientan que no hay peligro.

- **Vocalización:** los individuos mueven su cuello hacia adelante y hacia atrás y emiten un fuerte graznido. La dedicación de cada sexo a las actividades cotidianas, como acicalamiento, alimentación, descanso, desplazamiento y vocalización, se muestran en la Figura 2; en donde el descanso, el desplazamiento y la alimentación son en las que más tiempo se invierte.

### Descripción de tipo de presencia humana en la zona

Fueron identificados dos tipos de presencia humana que se relacionan con el cauce. La primera es tipo turístico, donde es frecuente el uso de los caminos y riberas para realizar paseo turístico, picnics, camping y baño en el río. La segunda está asociada a la pesca deportiva, donde el pescador pasa caminando por el lecho del río, deteniéndose por períodos prolongados de tiempo en el mismo sitio.

### Efecto de la presencia humana sobre el comportamiento de los patos

Se encontraron diferencias significativas en las actividades de *M. armata*, frente a la presencia de personas en temporadas altas y bajas, obteniendo el descanso un  $p\text{-value} = 0,0418$ , la alimentación  $p\text{-value} = 0,0476$  y las vocalizaciones un  $p\text{-value} = 0,0138$  (Tabla 1). Esto indica que en temporadas altas de turismo se está invirtiendo mayor tiempo en vocalizaciones y signos de alerta, y un menor tiempo en actividades vitales como la alimentación y el descanso al modificar los horarios de estas actividades en respuesta al disturbio humano. La actividad más frecuente observada en los patos de torrente ante la presencia de personas en el río estudiado fue la reacción con 57,5%, seguidamente de la indiferencia 25% y fuga 17,5%. El Pato de Torrente presentó un DTM de 7,21 m; sin embargo, a partir de los 32 m y dependiendo de la intensidad de ruido emitido por las personas, los patos ya manifiestan comportamiento de alerta.

### DISCUSIÓN

“El uso recreativo de los espacios naturales puede afectar al comportamiento de los animales y, en última instancia,

a la configuración de sus estrategias vitales” (Remacha, 2010). Generalmente se suele hablar de perturbación humana cuando la presencia humana o las actividades asociadas al hombre alteran el desarrollo natural de cualquier actividad que un individuo esté llevando a cabo. La respuesta de los animales ante la presencia humana es semejante a una respuesta ante un depredador potencial (Frid y Dill, 2002). El riesgo potencia de depredación induce una serie de respuestas en los individuos para favorecer su supervivencia, que a su vez les pueden suponer costes importantes, sobre todo si interrumpen actividades vitales como la alimentación o la reproducción (Remacha, 2010).

En el caso del presente estudio la diferencia de tiempo en las actividades de alimentación, descanso y limpieza que asigna cada sexo se puede atribuir a conducta alimentaria y al rol que tiene cada sexo frente a la reproducción y seguridad de la pareja. El comportamiento alimentario del macho (alimentarse en sectores tormentosos) exige más energía y pareciera ser menos eficiente en términos energéticos; el comportamiento de la hembra (alimentarse en las zonas costeras) parece ser más eficiente. Esta necesidad de la hembra de ser más eficiente en la obtención de alimento tiene sentido si consideramos el hecho que la misma debe prepararse para el período reproductivo adquiriendo una buena condición física.

“En aves los costos energéticos derivados de la puesta de huevos representan entre un 29-35% de la tasa metabólica basal y durante la puesta los requerimientos proteínicos diarios aumentan entre un 86 y un 230%” (Clutton-Brock, 1991 citado en Carranza, 1994). En el Pato de Torrente la puesta e incubación de 3 a 4 huevos le exige a la hembra buena condición física para sacar con éxito una nidada (Sanguinetti, 1998). El tiempo dedicado al descanso también influye mucho ya que el macho se mantiene expectante ante cualquier amenaza, cuidando de la hembra e invirtiendo un menor tiempo a descansar.

La presencia de humanos en las caminatas por caminos y senderos marcados es al parecer la que genera un menor disturbio en el comportamiento del Pato de Torrente. Esto porque la mayor parte de los senderos se acercan esporádicamente al borde del río en zonas donde está rodeado de vegetación ribereña lo que garantiza que las aves no se sientan “molestas” ante la presencia humana, pues dicha vegetación genera camuflaje a los turistas; sin embargo en el año 2017 se abrió un nuevo camino para cabalgatas,



que bordea el margen derecho del río, lo que incrementó el contacto hombre-pato.

Las actividades recreativas de intervención moderada en el cauce, que se denominó turistas caminando por el borde del río, causa que las personas se acerquen a los patos y ante esto los animales interrumpían su actividad y tomaban una actitud de alerta que se caracteriza por mover su cuellos de lado a lado y generación de graznidos; si las personas seguían su camino el pato simplemente esperaba unos segundos y retomaba sus actividades. Por el contrario, si se detienen en el camino los patos aumentan las señales de alarma llegando a despliegues agonísticos hacia los intrusos, similares a las observadas en una disputa territorial entre dos machos y de continuar la invasión los patos optan por abandonar sus actividades y desplazarse a lugares seguros. Estos comportamientos de los patos ante la invasión de sus territorios son más frecuentes en las hembras que en machos, pues este último es menos tolerante a la presencia de humanos. Este comportamiento varió entre temporadas al haber una mayor frecuencia de personas en temporadas de turismo alto. La intervención alta dentro del cauce denominada turistas bañándose en el río, generó un mayor impacto en las aves, donde los individuos interrumpen de inmediato sus actividades y huyen del sitio frecuente volando.

El desplazamiento generado por los turistas causa que los patos invadan territorios ajenos (de otros patos) incrementando los conflictos por dichos lugares con las parejas colindantes. Esto fue reportado por Cardona y Kattan, (2005) quienes observaron un encuentro territorial entre dos parejas, cuando una de éstas se vio forzada a abandonar su territorio e invadir uno ajeno por la presencia de pescadores.

La pesca deportiva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) frecuentemente practicada en la zona, también afecta a los patos y su efecto es similar al de personas bañándose, pues los pescadores se detienen por largos períodos de tiempo en un solo lugar, interfiriendo con las actividades de alimentación, descanso y cortejo, además removiendo el fondo y alterando el hábitat de las especies de invertebrados acuáticos bentónicos de los cuales se alimenta el pato. Aunque la extracción de trucha por parte de los pescadores podría ser beneficioso ya que disminuye la competencia por alimento con el Pato de Torrente; pues según Gómez y Bernal (2013) existe solapamiento

en la dieta de *O. mykiss* y Pato de Torrente, observando que la presencia de *O. mykiss* provoca estrés en las especies nativas y la abundancia de las mismas puede ser un factor determinante en la influencia de la disponibilidad alimenticia, lo que obligaría a las especies nativas a optar por otras estrategias alternativas para encontrar su recurso alimenticio, ocupando otros nichos y provocando desestabilidad adicional del ecosistema por competencia, implicando cambios en sus patrones de comportamiento y más gasto de recurso energético.

El comportamiento dominante del Pato de Torrente ante la presencia de humanos fue estar alertas, el cual puede generar comportamiento agonístico en muchos de los casos y como último recurso la fuga. El comportamiento denominado indiferencia se presenta en pocas ocasiones y está asociado a presencia de turistas que pasan caminando por la ribera, pero siguen su camino sin detenerse. Estos resultados concuerdan con las anotaciones de Cerón y Trejo (2009) quienes observaron que cuando el investigador pasaba caminando sin detenerse frente a los patos (incluso frente al nido con huevos), éstos no mostraban inquietud apreciable, mientras que si se detenía frente a ellos mostraban gran nerviosismo, que aumentaba conforme pasaba el tiempo, llegando el macho a realizar despliegues agresivos, consistentes de posiciones particulares del cuerpo y vocalizaciones.

El análisis de la DMT mostró que a partir de 27 m y dependiendo de la intensidad del ruido generado por los humanos los patos detectan dicha perturbación; sin embargo, el promedio de dicho evento está en 17,2 m. Estos resultados concuerdan con los de Vila y Aprile (2005) quienes mencionan "que los individuos de Pato de Torrente huyen con mayor frecuencia cuando la distancia entre el observador y el ave es menor a 20 m".

La tolerancia a menos de diez metros es dada por la condición del territorio de la pareja 1 y la mayor tolerancia de la hembra a la presencia humana; pues esta pareja habita en la zona de más impacto de turismo. Esta tolerancia puede estar dada por la presencia repetida de grupos inofensivos de personas que puede provocar la habituación de los individuos (Rodríguez-Prieto et al., 2009; Runyan y Blumstein, 2004). Estos resultados refuerzan lo registrado por Goldsmith (2006) y Torres (2007) quienes contrariamente a lo esperado encontraron para ríos de Ecuador y Venezuela que los patos de los torrentes poseen cierto umbral

de tolerancia a la presencia humana. Sin embargo, esto debe ser tomado con precaución pues no existen datos concluyentes sobre el tema, dados por la baja información del mismo y los pocos estudios sobre la ecología del pato. Sanguinetti et al. (1998) evidenciaron un posible impacto de la práctica de rafting sobre la reproducción de *M. armata* en el río Hua-Hum, en la Patagonia Argentina, debido a la falta de avistamientos de parejas por partes de los guías de rafting, por tanto, en este sitio durante el muestreo no evidenciaron eventos reproductivos.

Por otro lado, cuando no hay respuesta, asumir una falta de impacto puede ser erróneo, pues la distancia de huida es una medida que depende del estado del individuo, es decir, de su condición física y del tipo de actividad que se encuentre desarrollando, por lo que una menor distancia de huida puede estar motivada tanto por una mala condición física como por los elevados costes asociados con la interrupción de ciertas actividades como la reproducción (Remacha, 2010).

## CONCLUSIONES

Los patos de torrentes son afectados por altos niveles de disturbio humano en los ríos, disminuyendo su productividad y posiblemente su abundancia. Por lo tanto, las actividades humanas intensas no planificadas en los ríos producen impactos ambientales negativos que modifican y afectan el hábitat apropiado de los patos de torrentes. Es necesario generar estrategias de manejo y conservación de las cuencas, realizar monitoreos y controlar las actividades antropogénicas que impactan la integridad de estos ecosistemas acuáticos. Además, es necesario concretar políticas de manejo integrales, uso público responsable y capacitación de las comunidades rurales.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad del Quindío y a la Fundación Neotrópica-Colombia por el préstamo de equipos para la ejecución del proyecto. A Hernando Hurtado por la asesoría estadística. A las personas de la vereda Boquía por su interés y por permitimos transitar por sus predios en especial a la familia Palacios-Mejía; a Gerardo Cerón, por facilitar material para elaborar el documento, a Santiago Style por su acompañamiento en campo, por su apoyo y dedicación.

## REFERENCIAS

- Arbeláez, E., Marín, O.H., Duque, D., Cardona, P.J., Renjifo, L.M., & Gómez, H.F. (2011).** Birds, Quindío Department, Central Andes of Colombia. *CheckList Journal* 7, 2, 227-247.
- Álvarez, F., Brau, F., & Azcarate, T. (1984).** Distancia de huida en aves. *Doña. Acta Vertebrata* 11, 1, 125-130.
- Beale, C.M., & Monaghan, P. (2004).** Behavioural responses to human disturbance: A matter of choice? *Animal Behaviour* 68, 1065-1069.
- Cámara de Comercio de Armenia y el Quindío. (2014).** Observatorio Turístico de Quindío. Consultado de: <http://www.eam.edu.co/centrodeinvestigaciones/politicaspUBLICAS/Observatorio%20Tur%C3%ADstico%20del%20Quind%C3%ADo%202014.pdf>
- Cardona, W., & Kattan, G. (2010).** Comportamiento territorial y reproductivo del pato de torrente (*Merganetta armata*) en la cordillera central de Colombia. *Ornitología colombiana* 9, 38-47.
- Carranza, J. (ed.). (1994).** Etología: Introducción a la Ciencia del Comportamiento. Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres, pp. 363-442.
- Cerón, G., & Trejo, A. (2009).** El Pato de Torrente: Conocer para protegerlo. Desde la Patagonia difundiendo saberes 6, 8, 16-19.
- Colina, U. (2010).** Descripción de la etología reproductiva y nidificación del pato de torrente (*Merganetta armata berlepschi*) en el noreste Argentino. *Nótulas Faunísticas* 2, 54, 1-6.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ). (2009).** Plan de Ordenación y Manejo Ambiental del Río Quindío.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ). (2011).** Datos Meteorológicos, Estación La Playa, Vereda Cócora, Municipio de Salento.
- Cresswell, W. (2008).** Non-lethal effects of predation in birds. *Ibis* 150, 3-17.
- Ellenberg, U., Mattern, T., Seddon, P.J., & Jorquera, G.L. (2006).** Physiological and reproductive consequences of human disturbance in Humboldt penguins: The need for species-specific visitor management. *Biological Conservation* 133, 95-106.
- Frid, A., & Dill, L.M. (2002).** Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conservation Ecology* 6, 11-11.

- Gill, J.A., Norris, K., & Sutherland, W.J. (2009).** Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation* 97, 265-268.
- 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. Consultado de: [http://www.andeanbirding.com/assets/resources/research\\_torrentducks.pdf](http://www.andeanbirding.com/assets/resources/research_torrentducks.pdf).
- Gómez, G.A., & Bernal, K.A. (2013).** Interacciones tróficas entre la sardina de cola roja (*Carlastyanax aurocaudatus*), el pato de torrente (*Merganetta armata*) y la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la cuenca media-alta del río Quindío. Tesis de grado. Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
- Grossberg, R., Treves, A., & Naughton, L. (2003).** The incidental ecotourism: Measuring visitor impacts one endangered howler monkeys at a Belizean chaeological site. *Environmental Conservation* 30, 40-51.
- Kuhar, C.W. (2008).** Group differences in captive gorillas' reaction to large crowds. *Applied Animal Behavior Science* 110, 377-385.
- Manor, R., & Saltz, D. (2003).** Impact of human nuisance disturbance on vigilance and group, size of a social ungulate. *Ecological Applications* 13, 1830-1834.
- Martínez-Abraín, A., Oro, D., Conesa, D., & Jiménez, J. (2008).** Compromise between sea bird enjoyment and disturbance: the role of observed and observers. *Environmental Conservation* 35, 104-108.
- Mori, Y., Sodhi, N.S., Kawanishi, S., & Yamagishi, S. (2001).** The effect of human disturbance and flock composition on the flight distances of water fowl species. *Journal of Ethology* 19, 115-119.
- Müllner, A., Linsenmair, K.E., & Wikelski, M. (2004).** Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*). *Biological Conservation* 118, 549-558.
- Murison, G., Bullock, J.M., Underhill-Day, J., Langston, R., Brown, A.F., & Sutherland, W.J. (2007).** Habitat type determines the effects of disturbance on the breeding productivity of the Dartford Warbler *Sylvia undata*. *Ibis* 149, 16-26.
- Pernollet, C., Estades, C., & Pavez, E.F. (2010).** Cap. 1: Selección de Hábitat del Pato cortacorrientes (*Merganetta armata armata*) en dos ríos intervenidos de la Región de O'Higgins (Chile Central): Implicancias para su Conservación. Trabajo de grado Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza. Santiago Chile: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza. 35 p.
- Remacha, C. (1984).** Ecología del ocio Efectos del uso recreativo de los espacios naturales sobre las aves reproductoras. Tesis de Doctorado. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Ecología.
- Ramírez, L.M., Botero, 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.
- Rengifo, C., & Soriano, P. (2008).** Dieta, reproducción y preferencia de hábitat del pato de torrente (*Merganetta armata colombiana*) en los Andes Venezolanos. Tesis de Maestría. Universidad de los Andes, Venezuela.
- Rodríguez-Prieto, I., Fernández-Juricic, E., Martín, J., & Regis, Y. (2009).** Anti-predator behavior in black-birds: habituation complements riskal location. *Behavioral Ecology* 20, 371-377.
- Rouco, M., Ceballos, A., García, P. López, P., González, A., Hernández, G., & Infante, O.** análisis preliminar del impacto humano sobre las aves acuáticas en el Azul de Riobobos (Salamanca) durante el paso migratorio post-nupcial de 2005. Consultado de: <http://www.avesibericas.es/Piranav5.pdf>.
- Runyan, A., & Blumstein, D.T. (2004).** Do individual differences influence flight initiation distance? *Journal of Wildlife Management* 68, 1124-1129.
- Tarlow, E.M., & Blumstein, D.T. (2007).** Evaluating methods to quantify anthropogenic stressors on wild animals. *Applied Animal Behaviour Science* 102, 429-451.
- Torres, D. (2007).** Distribution and conservation of the Torrent duck (*Merganetta armata colombiana*) in Venezuela. Venezuelan Waterfowl Foundation (VWF)/Fundación Andígena, Mérida, Venezuela.
- Sanguinetti, J., & Sabattini, M. (1998).** Impacto de la actividad de rafting sobre el pato de los torrentes (*Merganetta armata*). Río Hua Hum (Parque Nacional Lanin-Argentina). Informe preliminar. DRP-APN. San Martin de los Andes. 12 p.



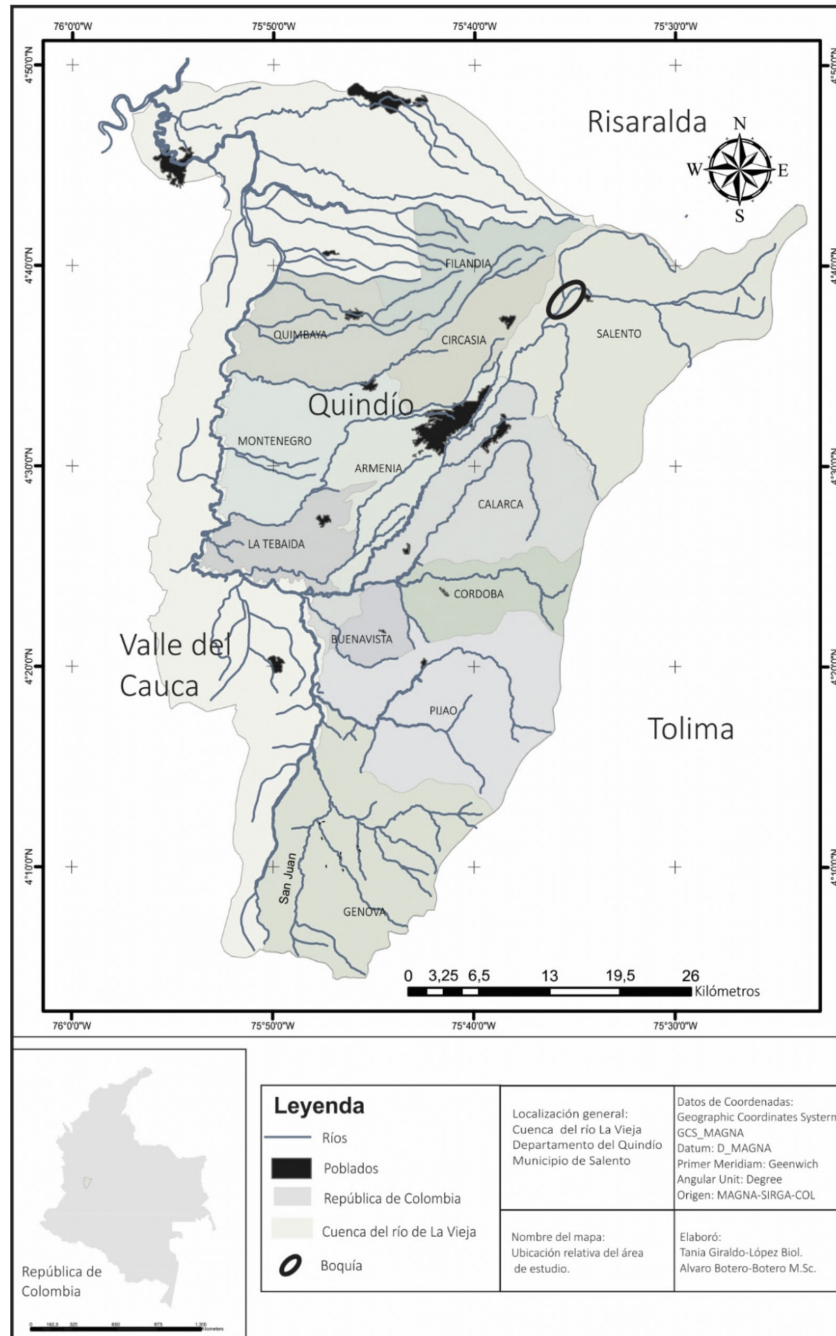
**Sardina, P., Rivera, L., & Politti, N. (2011).** variación de la abundancia del pato de torre (*Merganetta armata*) y características del hábitat en dos ríos de montaña de la provincia de Jujuy, Argentina. *Ornitología neotropical* 22, 589-599.

**Úbeda, C., Cerón, G., & Trejo, A. (2007).** Descripción de un nuevo comportamiento en hembra de pato cortacorrientes (*Merganetta armata*, Anatidae). *Boletín Chileno de Ornitología* 13, 47-49.

**Yasué, M. (2005).** The effects of human presence, flock size and prey density on shorebird foraging rates. *Journal of Ethology* 23, 199-204.

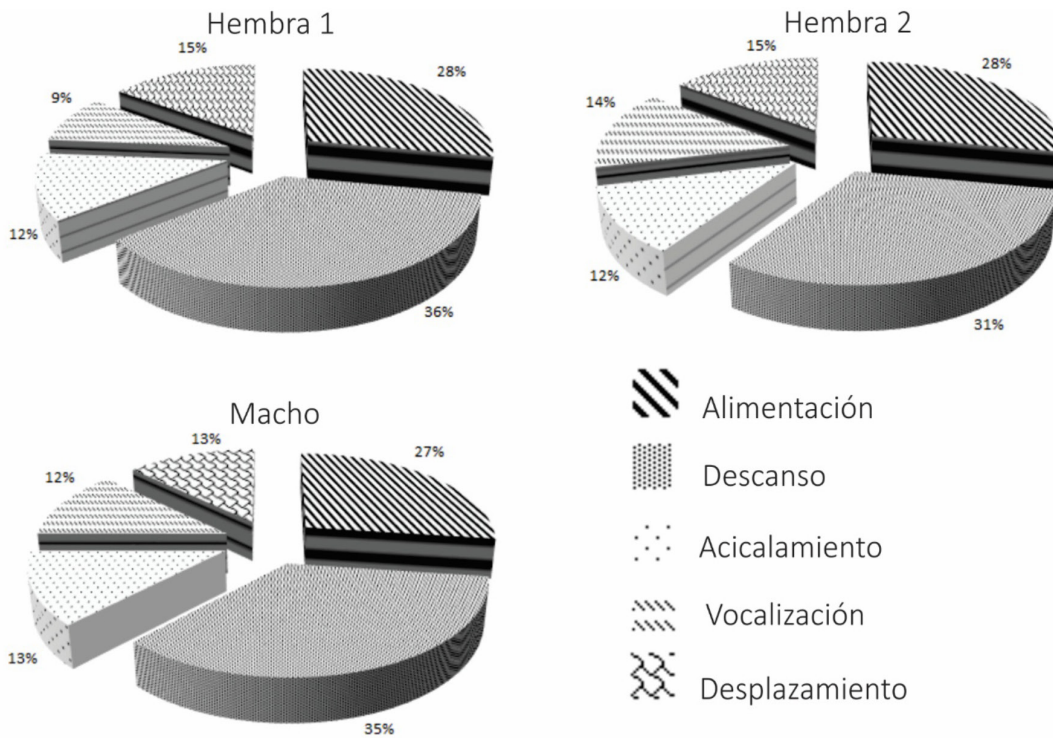
**Ydenberg, R.C., & Dill, L.M. (1986).** The economics of fleeing from predators. *Advances in the Study of Behavior* 16, 229-249.

Figura 1. Área de estudio.



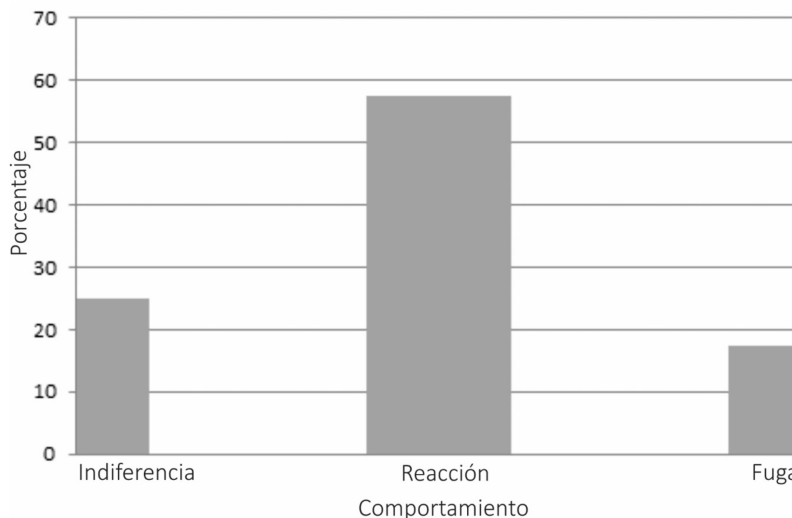
Fuente: Datos de la investigación.

**FIGURA 2. Patrón de actividad de dos parejas de patos de torrentes *M. armata* en el río Quindío, Vereda Boquía, Colombia (valores como porcentaje de frecuencia de actividades observadas en cada individuo).**



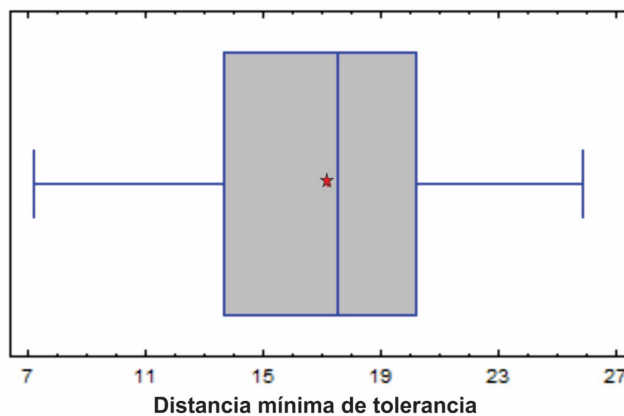
Fuente: Datos de la investigación.

FIGURA 3. Frecuencia de actividad de *M. armata* frente a la presencia de personas en el río Quindío-Boquía.



Fuente: Datos de la investigación.

FIGURA 4. Distancia mínima de tolerancia del pato de torrente frente a la presencia humana en el río Quindío-Boquía.



Fuente: Datos de la investigación.

TABLA 1. Valor p y F-ratio para los comportamientos de *M. armata* en relación con la temporada y sexo.

Comportamiento	Temporada		Sexo	
	p-value	F-ratio	p-value	F-ratio
Alimentación	0,476	4,21	0,003	10,67
Descanso	0,042	4,55	0,038	4,75
Desplazamiento	0,178	1,91	0,051	4,12
Limpieza	0,893	0,02	0,068	3,46
Vocalización	0,014	6,90	0,085	3,19

Fuente: Datos de la investigación.