

# **DATOS BIOLÓGICOS DEL SALTARÍN COLA DE LANZA (*Chiroxiphia lanceolata*) EN LOS BOSQUES DE LA UNELLEZ, GUANARE, PORTUGUESA, VENEZUELA\***

## **Biological data on Lance-tailed Manakin (*Chiroxiphia lanceolata*) in the forests of UNELLEZ-Guanare, Portuguesa, Venezuela**

Alexis Araujo-Quintero<sup>1</sup>, Maryury González<sup>2</sup> y Juan Carlos Fernández-Ordóñez<sup>3</sup>

### **RESUMEN**

Entre diciembre 2011 y noviembre 2012, se trabajó en una estación de anillamiento de aves en fragmentos boscosos de la UNELLEZ-Guanare, se compiló información biológica de *Chiroxiphia lanceolata* (biometría, muda, reproducción y dinámica poblacional). Cambios en la abundancia, estructura de edades y proporción de sexos, describen el ciclo reproductivo de esta especie. Las hembras tienden a ser más pesadas; mientras que los machos en promedio son más largos, diferencia que podría estar involucrada con el tamaño corporal y las exhibiciones para atraer y cortejar a las hembras. La categorización de edades por plumaje generada indica que individuos juveniles tienen un plumaje básico verde oliva, en su primer (machos y hembras) o segundo (hembras) año de edad. La presencia de tonalidades anaranjadas en la corona, define a machos y posiblemente a hembras en su primer y segundo año, respectivamente. La corona roja y plumaje negro en la cara es de tipo formativo, para machos en su segundo año. El plumaje básico secundario (plumas de color azul dispersas en el manto) define a machos de tercer año. El plumaje definitivo: corona roja, manto azul y cuerpo negro, caracteriza a machos cuya edad es mayor que el tercer año. En nuestro país, no hay datos concretos que suministren la información biológica aquí discutida. Por otra parte, los bosques estudiados, resultaron zonas de despliegue donde se forman los grupos de exhibición cooperativa (*leks*), relevantes para la viabilidad poblacional de esta especie.

**Palabras clave:** aves, Pipridae, muda, Passeriformes, dinámica poblacional, ciclo biológico.

### **ABSTRACT**

Between December 2011 and November 2012, a work was done on a bird banding station in forest fragments of UNELLEZ-Guanare, *Chiroxiphia lanceolata* biological information (biometrics, dumb, reproduction and population dynamics) was compiled. Changes in abundance, age structure and sex ratio, described the reproductive cycle of this species. Females tend to be heavy, while males are longer on average; a difference that may be involved with body size and exhibitions to attract and woo females. The age categorization by plumage generated indicates that juveniles have a green olive basic plumage in their first (males and females) or second (female) year old. The presence of orange hues in the crown defines males and females possibly in their first and second year, respectively. The red crown and black plumage on the face is formative for males in their second year. The secondary basic plumage (feathers scattered blue mantle) defines male juniors. The definitive plumage: red crown, blue robe and black body, characterizes males whose age is greater than the third year. In our country, there are no concrete data that provide the biological information discussed here. Moreover, forests studied were deployment areas where cooperative exhibition groups (*leks*), relevant to the population viability of this species are formed.

**Key words:** birds, Pipridae, moult, Passeriformes, population dynamics, biological cycle.

(\*) Recibido: 17-09-2014

Aceptado: 27-04-2015

<sup>1</sup> Museo de Ciencias Naturales de Guanare, colecciones de Ornitología y Mastozoología. Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare 3350, Po. Venezuela. cancerbero.aaq@gmail.com.

<sup>2</sup> Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare 3350, Po. Venezuela.

<sup>3</sup> Fundación Científica ARA MACAO. San Carlos 2201, Cojedes. Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

Los saltarines forman una familia de aves del Neotrópico (Pipridae), propia de las regiones húmedas más cálidas desde el sur de México hasta el norte de Argentina y Paraguay (Hilty y Brown 2001; Pacheco y La Verde 2004). Son paseriformes de pico corto y redondeado, cola corta, ojos grandes y dedo medio parcialmente unido al adyacente. Los machos de la mayoría de los géneros poseen contrastantes patrones de coloración. En Venezuela, son más abundantes y diversos en la región amazónica, aunque algunas especies se encuentran en zonas bajas de los Andes y otras regiones montañosas (Hilty 2003; Restall *et al.* 2006).

El saltarín cola de lanza (*Chiroxiphia lanceolata*), es notable por sus elaboradas exhibiciones grupales de cooperación entre los machos (*lek*) (Ridgely y Tudor 1994). Como la mayoría de las especies de saltarines, es sexualmente dimórfico (DuVal 2005). En nuestro país es una especie residente común, cuya distribución abarca regiones como la base de la sierra de Perijá y el norte del estado Zulia, el noroeste de Lara y Táchira. Además de algunas localidades en Yaracuy, Portuguesa y Cojedes desde donde se distribuye hacia el oriente del país (Sucre, norte de Monagas e isla de Margarita). Habita en bosques deciduos secos, semideciduos húmedos, bosques secundarios y en zonas arbustivas dentro y en las cercanías de cafetales o cacaotales (Hilty 2003; Restall *et al.* 2006).

En *C. lanceolata* el plumaje definitivo (plumaje de adulto) de los machos, se caracteriza por ser de color negro con tonalidades grises en la rabadilla. El manto azul y la corona o cresta rojo brillante, cuyas plumas son más largas y estrechas que el resto de las coberteras. Las hembras son de color verde oliva con la región ventral más pálida (Phelps y Meyer de Schauense 1994; Hilty 2003; DuVal 2005; Restall *et al.* 2006; DuVal 2007). Sin embargo, Wetmore (1972) refiere que algunas hembras adultas, pueden adquirir tonalidades rojas o naranja en las plumas de la cresta. Ambos sexos tienen las patas de color naranja brillante y el iris de color marrón oscuro o marrón rojizo. Las retrices

centrales son de mayor longitud (entre 5-18 mm) que el resto de las plumas de la cola. Los machos juveniles pasan por múltiples plumajes predefinitivos (juveniles o inmaduros), antes de adquirir su plumaje definitivo (DuVal 2005).

Con respecto a otros estudios sobre la biología de la especie, Pacheco y La Verde (2004) estudiaron en Colombia su comportamiento reproductivo, determinaron que *C. lanceolata* coopera en el cortejo de las hembras, al elaborar un ritual de conductas coordinadas, las cuales son llevadas a cabo por una pareja de machos. Tales exhibiciones, se definieron como patrones de cortejo (despliegues aéreos y expresiones vocales particulares). Para ejecutar esta conducta, los machos seleccionaron perchas caracterizadas por ser ramas delgadas rectas, ligeramente arqueadas, defoliadas y fácilmente visibles. La frecuencia e intensidad de las exhibiciones realizadas en estas perchas, estuvieron afectadas por la presencia de compañeros potenciales de dúo o de hembras en el área de despliegue.

En Panamá se evaluó el repertorio de comportamientos y la organización espacial de las asambleas de cortejo, así como el ciclo reproductivo de esta especie. La compilación de comportamientos de *C. lanceolata* incluyó once elementos de exhibición de danza, siete vocalizaciones comunes y dos tipos de cantos en dueto entre machos. Las exhibiciones tanto cooperativas como totalmente solitarias, resultaron en ambos casos en cópulas exitosas. Esto sugiere que la cooperación no es un comportamiento obligatorio en esta especie, por lo menos a nivel de las exhibiciones individuales (DuVal 2007). Durante este estudio, la especie se reprodujo en el intervalo marzo- junio, aunque los despliegues de cortejo fueron observados hasta noviembre.

Otro aspecto biológico estudiado de *C. lanceolata*, es la relación entre el plumaje, la edad y el sexo. En Panamá, DuVal (2005) clasificó los plumajes examinando la condición de muda en los individuos capturados. Los machos presentaron tres plumajes postjuveniles y alcanzaron el plumaje definitivo adulto mediante cambios secuenciales que ocurren hasta aproximadamente su cuarto año

reproductivo. El plumaje de los machos juveniles fue similar al de las hembras, y las hembras presentaron un plumaje parecido al plumaje formativo de los machos. Esta información puede ser usada en estudios para identificar la edad de los machos con cualquier plumaje predefinitivo (DuVal 2005).

Los datos biológicos recopilados para esta especie en nuestro país, hasta ahora no han abordado aspectos relacionados con la condición reproductiva, salvo los datos recabados en el noreste de Venezuela por Friedmann y Smith (1955) quienes determinaron que *C. lanceolata* se reprodujo en el periodo mayo-junio. Sólo se tiene información sobre otros aspectos de la historia natural, tales como: distribución geográfica y altitudinal, hábitats, conducta de cortejo, estatus poblacional, tamaño de nidada y descripción del nido (Hilty 2003; Restall *et al.* 2006).

El monitoreo en las áreas naturales, cumple con los objetivos requeridos en un programa de manejo de fauna: aportar información biológica mediante estimación de parámetros demográficos de las poblaciones de aves estudiadas (Ralph *et al.* 1996).

En una estación de anillamiento y monitoreo de aves migratorias y residentes de la UNELLEZ-Guanare, se está registrando información sobre la dinámica poblacional de *C. lanceolata* y otras especies. Con esta técnica de marcado, se determinaron atributos biológicos (datos biométricos, análisis de los patrones de muda, ciclo reproductivo) y ecológicos (abundancia), a partir de los individuos capturados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La localidad de estudio está ubicada en el estado Portuguesa a 8 km de la ciudad de Guanare (municipio Guanare), en el sector Mesa Alta entre las coordenadas UTM 1001250- 1004250 N y 411000- 414000 E y cubre un área aproximada de 500 ha. Actualmente, la vegetación de la zona es el producto de la intervención antrópica. Los bosques remanentes se limitan casi exclusivamente en

frangas que siguen los cursos de las redes de drenaje, zonas de laderas, lomas y colinas (Sánchez-Torres 2004) (Figura 1).

Para el establecimiento de las estaciones de anillamiento, se seleccionaron dos sectores de bosque: 1) Bosque ribereño o ripario, con 38 ha aproximadamente, localizados en las orillas de las quebradas (Figura 1). Esta formación vegetal se caracteriza por tener uno o dos estratos estructurados, en su mayoría, por árboles y arbustos siempreverdes, un bajo porcentaje de árboles deciduos que alcanzan entre 25 y 35 m de altura y se disponen en los cursos de las redes de drenaje. Su condición de siempreverde está asociada a la existencia de manantiales que brotan de la vertiente. Entre las especies más comunes se pueden hallar: *Cecropia peltata*, *Anacardium excelsum*, *Ardisia foetida*, *Protium heptaphyllum*, *Aegiphila floribunda*, *Ficus* sp., *Vochysia lehmannii*, *Clusia rosea* y *C. minor*, *Vitex orinocensis*, *Machaerium biovolatum*, *Inga edulis*, *Genipa americana* y *Petrea pubescens*. También se observan las epífitas: *Oncidium cebolleta*, *Schomburgkia undulada*, *Encyclia fragans*, *Billbergia macrolepis* y *Tillandsia flexuosa* (Ramírez 2012). 2) Bosques secos semideciduos, ocupan aproximadamente 82 ha (Figura 1). Actualmente se encuentran muy intervenidos y están formados por árboles deciduos y semideciduos comunes en los bosques secos tropicales. Se caracteriza por la presencia de dos estratos, uno superior formado por árboles de entre 20 y 25 m con especies como *Ceiba pentandra*, *Spondias mombin*, *Anacardium excelsum*, *Lonchocarpus pictu*. El estrato inferior se compone de árboles y arbustos siempreverdes con alturas entre 6 y 14 m. *Vochysia lehmannii* y *Vitex orinocensis*, son las especies más representativas. Además, se observan epífitas como *Polypodium polypodioides*, *Encyclia fragans*, *Schomburgkia undulada*, *Oncidium cebolleta* y *O. ampliatum*. En el periodo de sequía la mayoría de los árboles y plantas bajas pierden el follaje (Ramírez 2012).

En el área de estudio, se definen dos periodos climáticos bien marcados, uno lluvioso, comprendido entre abril-noviembre y otro seco de diciembre hasta marzo. Durante los meses de abril a octubre se concentra el 88,2 % del total anual de precipitaciones, los meses de abril y noviembre son

periodos transicionales. La temperatura media anual en el área de la UNELLEZ-Guanare es de 26,4 °C, con una máxima media anual de 31,7 °C y una mínima media anual de 22,1 °C (Rengel *et al.* 1983).

## METODOLOGÍA

### Esfuerzo y empleo de redes de niebla

Las actividades de anillamiento se realizaron durante el periodo comprendido entre diciembre 2011 y julio 2012, además de dos días del mes de noviembre del último año. Se estableció una codificación de BST1 (Bosque Ribereño) y BST2 (Bosque Seco Semideciduo) para las estaciones de anillamiento (Figura 1).

El esfuerzo se midió en valores de horas/red, la cual es una medida del trabajo invertido y representó el tiempo que operaron las redes de 12 m de longitud (ASOVEM 1990; Lentino 2009). Este parámetro, varió mensualmente según el número de redes utilizadas, hora de apertura y cierre. Se utilizaron de cinco a siete redes. En BST1, se instalaron de manera paralela y cercana a la orilla de la quebrada que atraviesa

longitudinalmente el sector. En BST2, las redes se colocaron perpendicularmente a la franja de bosque (Figura1).

Cada ave capturada durante la operación de las redes, fue convenientemente anillada, con anillos codificados de aluminio y de tamaño adecuado en el tarso de las aves, siguiendo los estándares propuestos por diversos autores (Pyle 1997; Pinilla 2000; De Beer *et al.* 2001).

### Biometría

En este aspecto se siguieron los protocolos consultados en *Institute Català d' Ornitologia* (2003) y Pyle (1997). De esta manera, los atributos evaluados durante este proceso, fueron:

- Longitud alar: medida desde el vértice flexor del ala hasta el extremo de la primaria más larga, manteniendo la curvatura natural del ala. Para ello se utilizó una regla metálica con tope (Pyle 1997).
- Longitud de la cola: tomada para cuantificar la longitud de las rectrices (plumas de la cola). Se midió aquella



**Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio y de las estaciones de anillado.**

**Fuente:** Image® DigitalGlobe, Google Earth (2014). Leyenda: (●) Estaciones de anillado; (- - - -) Linderos del campus universitario.

rectriz con mayor longitud, colocando una regla metálica entre las coberteras infracaudales y las rectrices (Pinilla 2000).

- Longitud del pico: fue determinada desde la punta del pico (extremo anterior de la mandíbula más larga) hasta el borde distal de las narinas, la cual se midió con la ayuda de un vernier (Pyle 1997).
- Longitud del tarso: fue cuantificada con un vernier, es la distancia entre la depresión en la articulación intertarsal hasta el borde distal de la última escama de la pata, antes de la base de los dedos (Pyle 1997; Pinilla 2000).
- Peso: Debido a que el peso es un importante indicador de la condición física del ave, se tomó esta variable con una balanza digital de apreciación 0,1 g.

### Patrones de muda, edad y ciclo reproductivo

Para determinar la edad de los individuos capturados y anillados, se observó cuidadosamente el plumaje con el fin de detectar la existencia de plumas mudadas o en crecimiento (cañones). Se detalló el estado de muda (patrón de coloración y desgaste de las plumas, presencia de cañones) en plumas de vuelo (primarias, secundarias, terciarias y rectrices) y coberteras para identificar la categoría de muda (De Beer *et al.* 2001; RESNATUR *et al.* 2004). Se utilizó una codificación para indicar la edad de cada individuo capturado, que depende de las características antes descritas (DuVal 2005; Wolfe *et al.* 2010; Gómez *et al.* 2012).

### Dinámica poblacional de la especie

En el análisis de la dinámica poblacional se apreciaron las variables abundancia (número de individuos capturados por esfuerzo mensual), estructura de edades, y proporción de sexos. Se relacionaron estos parámetros biológicos, con el

factor tiempo (mes de anillado), para discutir las variaciones temporales (Ojasti 2000). Los parámetros biológicos involucrados en este aspecto metodológico fueron los siguientes:

Edad: Todas las aves fueron asignadas a una de cinco categorías de edad con base en el estado de su plumaje (juvenil, inmaduro, subadulto, adulto y desconocido) (Gómez *et al.* 2012). La equivalencia de estas categorías de edad con las propuestas por Wolfe *et al.* (2010) son las siguientes: Desconocido equivale a los ciclos UCU, UCB, UCA y UCS (correspondientes a ciclos de mudas desconocidos, desconocido básico, desconocido alterno y desconocido suplementario); Juvenil equivale al ciclo FCJ (primer ciclo de muda juvenil); Inmaduro equivale a los ciclos FCF, FCA y FCS (primer ciclo de muda formativo, alterno y suplementario, respectivamente); Subadulto es equivalente a SCB, SCA y SCS (segundo ciclo de muda básico, alterno y suplementario, respectivamente); y Adulto equivale a los ciclos DCB, DCA y DCS (ciclo de muda definitivo básico, definitivo alterno y definitivo suplementario, respectivamente).

Sexo: Se definió el sexo atendiendo a caracteres diagnósticos externos (dimorfismo sexual) o la presencia de estructuras anatómicas involucradas con la reproducción, propias de cada sexo (protuberancia cloacal en machos y parche de incubación en hembras) (Pyle 1997).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Esfuerzo, abundancia. Dinámica poblacional específica. Estructura de edades y proporción de sexos

Se trabajó durante 34 días de campo, se produjo un esfuerzo de 1020,14 horas/red distribuido desigualmente en el tiempo (Tabla 1). Como resultado de esta diferencia, fue capturada una mayor cantidad de individuos en los meses en los que se invirtió un mayor esfuerzo. No obstante,

**Tabla 1. Abundancia mensual en función del esfuerzo invertido durante los eventos de captura.**

	Diciembre 2011	Febrero 2012	Marzo 2012	Abril 2012	Mayo 2012	Junio 2012	Julio 2012	Octubre 2012	Noviembre 2012
Esfuerzo (horas/red)	62,05	192	48	222,25	160	65	147,5	19,25	104,09
Individuos capturados	0	14	2	8	2	0	1	0	1

en otra estación de anillado, Lentino (2009) expresó que ocurren fluctuaciones en las tasas de captura aún no dilucidadas. Estos cambios en las tasas de captura podrían estar sujetos a diversos factores, propios de los ciclos naturales sujetos a la demografía de cada especie, o ser una consecuencia de factores externos como los cambios climáticos. Los valores de abundancia en función a los eventos de anillado reflejan la historia de las fluctuaciones poblacionales para las especies capturadas (Ojasti 2002).

Se capturaron 28 individuos, de los cuales sólo tres no fueron anillados. Sin embargo, en estos individuos fue realizada la misma evaluación biológica que al resto de los individuos. Durante febrero se capturaron 14 individuos, lo que determinó una proporción de sexos de 1:1 (una hembra por cada macho de la población). Cabe resaltar que en este periodo, ocho individuos fueron adultos. Posteriormente, en abril se capturaron ocho individuos, de los cuales cinco fueron adultos (Figura 2). En este mes la proporción de sexos, fue diferente, se calculó en 1:3 (tres hembras por cada macho de la población). Estos cambios en la abundancia y en la proporción de sexos, están relacionados con la historia natural de los pípridos. Esta familia tiene un sistema de cortejo denominado *lek*; el cual se define como un área de despliegue comunal, donde los machos se congregan con el sólo propósito de atraer y cortejar a las hembras (Emlen y Oring 1977; Orejuela et al. 1982; Pacheco y La Verde 2004; DuVal 2007). Durante la ejecución de esta conducta, dos machos cooperan entre sí al danzar frente a la hembra que los observa.

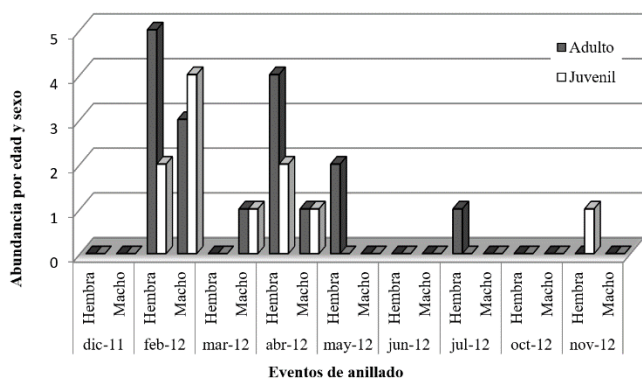


Figura 2. Abundancia y fluctuación poblacional de *C. lanceolata*, durante el periodo de anillado.

Con respecto a las actividades de exhibición de los machos, Pacheco y La Verde (2004) efectuaron entre marzo y mayo un estudio en el cual observaron despliegues durante todo el día. Sin embargo, cuantificaron una mayor intensidad y frecuencia en las primeras horas de la mañana. Con estas observaciones, se consideró que la presencia de las hembras en el área de despliegue estimula a los machos para incrementar la intensidad y frecuencia de las exhibiciones (Ramos 2000). En otros estudios sobre el comportamiento reproductivo de *Manacus manacus* y *Pipra erythrocephala*, se determinó que las hembras visitaron los lugares de exhibición temprano en la mañana y hacia el mediodía, con el objeto de ser cortejadas y aparearse con los machos en asamblea (Lill 1970).

DuVal (2007) señaló que en Panamá, la etapa reproductiva de esta especie, se acotó en el periodo marzo-julio y además comprobó que los despliegues de cortejo se observaron hasta finales de noviembre. Por otra parte, Friedmann y Smith (1955) determinaron que en el noreste de Venezuela, *C. lanceolata* se reprodujo durante el periodo mayo-junio.

Durante la formación de *leks* en los bosques muestreados, los individuos incrementaron su actividad, lo que condujo a un aglomeramiento. Este patrón de conducta, aumentó la probabilidad de captura, como se puede observar en los valores de abundancia durante febrero-abril (Figura 2). Los resultados del actual estudio concuerdan con lo encontrado por DuVal (2005) quien durante seis años, capturó los individuos entre marzo y julio, periodo que representó el pico de actividad reproductiva de *C. lanceolata*.

Los valores de abundancia, estructura de edades y cambios en la proporción de sexos observados en el periodo comprendido desde febrero hasta abril (Figura 2), son resultados que representan la etapa y el comportamiento reproductivo de esta especie. Lo cual concuerda con lo informado en otros estudios (Pacheco y La Verde 2004; DuVal 2005; 2007).

También se ha señalado que las áreas de exhibición donde se forman los *leks*, se mantienen

año tras año (DuVal 2007). Esta información nos permite proponer que los sectores boscosos estudiados, figuran como áreas relevantes para la viabilidad poblacional de esta especie.

Por otra parte, al revisar la bibliografía más reciente involucrada con la avifauna venezolana (Phelps y Meyer de Schauense 1994; Hilty 2003; Restall *et al.* 2006) no se encontraron datos que proporcionen para nuestro país, la información biológica que aquí es presentada y discutida.

## Biometría

Los machos de *Chiroxiphia lanceolata* tienden a ser, en promedio, un poco más largos que las hembras (sin discriminar por clase de edad), cuando se consideran las variables longitud del ala, cola y tarso (Tabla 2). Los machos realizan exhibiciones para atraer y cortejar a las hembras, lo cual podría estar relacionado con el tamaño corporal. Al considerar el parámetro peso, las hembras tienden a ser un poco más pesadas que los machos; diferencia que puede estar influenciada por la condición biológica de aporte energético en la producción de huevos e incubación. En esta especie, la hembra es la encargada de incubar y atender el desarrollo de los huevos y pichones (Hilty 2003; Johnson *et al.* 2012). Las características biológicas de esta especie, no están disponibles en las publicaciones existentes para la ornitofauna regional y nacional (Ríos 1986; Phelps y Meyer de Schauense 1994; Hilty 2003; Restall *et al.* 2006). Sólo se señalan ilustraciones de coloración del plumaje para las clases de edad y algunas medidas como la proyección de las rectrices centrales con respecto al resto de las plumas de la cola en los machos adultos (13 mm) y

el promedio del peso (17,5 g) (Hilty 2003; Restall *et al.* 2006).

De esta manera, las estaciones de anillamiento, no sólo se enfocan en los ya conocidos estudios de rutas migratorias, sino que permiten obtener información biológica como el análisis de patrones de muda y de crecimiento, análisis de ciclos reproductivos, estructura de la población, determinación de sexo y clases de edad (Lentino 2009). La biometría se ha empleado como herramienta útil para el logro de estas metas (Dyrz 1993; Sweeney y Tatner 1996; Bermejo *et al.* 2002). Por lo que a partir de este punto, se iniciará el monitoreo poblacional de esta especie.

## Edades y mudas

Se capturaron individuos para todas las clases de edad por sexo, según lo establecido en el sistema de categorización de DuVal (2005) (Tabla 3). Los individuos incluidos en la categoría de plumaje juvenil, se identifican por tener un plumaje básico de color verde oliva, la edad para estos puede ser juvenil en el caso de los machos o hembras, pero también pueden incluirse hembras inmaduras (Figura 2). Estos son individuos en su primer o segundo año de edad cronológica. Por otra parte, aquellos individuos capturados que tenían cresta/corona con tonalidades anaranjadas a diferencia de la categoría anterior, pueden definir tanto a machos juveniles (primer año de edad) como a hembras inmaduras (segundo año de edad) (Figura 3), por lo que tanto en edad como en sexo deben ser determinados como desconocido. Se ha señalado que algunas hembras, pueden mostrar tonalidades anaranjadas en las plumas de la cresta (Wetmore 1972), tal condición debe ser

**Tabla 2. Valores mínimo y máximo, tamaño muestral, promedio y desviación estándar de variables biométricas por clase de edad y sexo para *Chiroxiphia lanceolata*.**

	Longitud ala (mm)	Longitud cola (mm)	Longitud tarso (mm)	Longitud pico (mm)	Peso (g)
Hembra	66,0-71,0 (n:12)	33,0-46,0 (n:12)	16,56-19,53 (n:12)	6,09-7,38 (n:12)	14,6-19,0 (n:11)
Adulta	(68,58 ± 1,38)	(43,58 ± 3,60)	(18,26 ± 0,95)	(6,75 ± 0,37)	17,05±1,27
Hembra	65,0-70,0 (n:5)	43,0-47,0 (n:5)	16,56-19,53 (n:5)	6,09-7,38 (n:5)	14,6-19,0 (n:5)
Inmadura	(67,9 ± 1,82)	(45,00±1,41)	(18,12±0,28)	(6,65±0,19)	(17,37±0,25)
Macho	70,0-73 (n:5)	50,0-51,0 (n:5)	18,10-20,26 (n:5)	6,27-6,88 (n:5)	15,5-17,4 (n:5)
Adulto	(71,20 ± 1,30)	(50,80±0,45)	(19,13±0,79)	(6,53±0,25)	(16,38±0,71)
Macho	67,0-73,0 (n:7)	44,0-50,5 (n:7)	19,20-19,86 (n:6)	6,25-6,75 (n:6)	15,10-17,80 (n:7)
Inmaduro	(71,00±2,08)	(47,36±2,53)	(19,56±0,28)	(6,54±0,23)	(17,03±0,93)

**Tabla 3. Categorización de plumajes, aspecto, descripción y edades para *C. lanceolata*, durante el periodo de estudio.**

Fecha de captura	Número de anillo	Plumaje	Aspecto	Edad y sexo	Categorías de edad (*)	Descripción
04 febrero 2012	B000209	Juvenil	Verde Oliva	Macho/Hembra Juvenil o Hembra Inmadura	FCJ	Coberteras, plumas de vuelo y cresta verde oliva
04 febrero 2012	B000210					
14 abril 2012	B000227					
16 abril 2012	A00111					
16 abril 2012	A00113					
19 febrero 2012	B000217					
19 febrero 2012	B000218					
01 noviembre 2012	A00137					
04 febrero 2012	B000208	Tipo Juvenil	Corona anaranjada	Desconocido (Macho Inmaduro o Hembra Inmadura)	UCU, UCB, UCA, UCS	Cresta anaranjada, morfológicamente diferente de otras plumas en la cabeza
16 abril 2012	A00112					
09 marzo 2012	B000225	Formativo	Cresta Roja	Macho Inmaduro	FCF, FCA, FCS	Plumas de la cresta rojas y elongadas; plumas del cuerpo y cabeza verde
05 febrero 2012	B000213	Formativo	Cara Negra	Macho Inmaduro		Cresta roja, plumas negras alrededor de lores
19 febrero 2012	B000220	Básico secundario	Manto azulado	Macho Subadulto	SCB, SCA, SCS	Plumas azules, dispersas en el manto. Cresta roja y plumas negras en la cara.
04 febrero 2012	B000211	Básico terciario	Plumaje Macho Adulto típico	Macho Adulto	DCB, DCA, DCS	Cresta roja, cabeza y cuerpo negro, azul en la espalda
05 febrero 2012	B000214					
05 febrero 2012	B000215					
09 marzo 2012	B000224					
15 abril 2012	B000230					
15 abril 2012	000012*	Básico terciario	Plumaje Hembra Adulta típico	Hembra Adulta		Coberteras, plumas de vuelo y cresta verde oliva

**Modificado de DuVal (2005).** \*= Las categorías de edad fueron tomadas de Wolfe *et al.* (2010) revisadas en Gómez *et al.* (2012).

considerada al momento de determinar el sexo de los individuos capturados, ya que al capturar una hembra adulta con esta condición, surge la posibilidad de confundirla con un macho inmaduro, a pesar de haber descartado la presencia del parche incubatorio y observado la protuberancia cloacal. Las categorías de plumaje formativo en las cuales se observan la cresta roja o la aparición de plumaje negro en la cara de los individuos, corresponden únicamente a machos en su segundo año de edad (inmaduros) (Figuras 4 y 5). Finalmente, los plumajes básicos definen individuos de tercer año (subadultos) (básico secundario), en los que

aparecen plumas de color azul dispersas en el manto de los machos (Figura 6). Por otra parte, los plumajes básicos terciarios, definen a machos en plumaje definitivo o adultos (Figura 7a). Asumimos que aquellas hembras adultas (sustentada por la presencia de parche incubatorio), ya deberían poseer su muda definitiva, por lo que se incluyen en la categoría de edad adulta (Figura 8).

Se ha descrito que en *Chiroxiphia lanceolata* se observa una compleja estrategia de muda básica (Howell *et al.* 2003), la muda y reproducción ocurren en un mismo ciclo anual (DuVal 2005).



Desde el punto de vista de la muda, este ciclo es la temporada entre dos plumajes o mudas similares (Schmitt 2009). El periodo principal de muda comienza aproximadamente en junio y continúa más allá de julio. Además, en los juveniles las coberteras corporales se reemplazan aproximadamente en 2-3 meses después de emplumar una muda preformativa. DuVal (2005) expresó que el desgaste de plumas en aves juveniles capturadas en su primer año, sugiere que la muda es parcial, ya que son retenidas las plumas de vuelo del ciclo anterior. Edades posteriores tienen mudas prebásicas completas que comienzan en junio-julio de cada año (DuVal 2005).

Gómez *et al.* (2012) establecieron diferentes estrategias de mudas para las aves neotropicales. Por lo que definimos para *Chiroxiphia lanceolata* un ciclo formativo de muda parcial, seguido por un ciclo definitivo de muda completa. Los individuos en plumaje formativo (o inmaduros) muestran dos generaciones de plumas en el ala, por lo general presentan límites de muda entre las coberteras mayores o entre coberteras mayores y coberteras primarias. Los adultos, en plumaje definitivo, presentan una sola generación de plumas. Similar patrón fue señalado para otras especies de la familia (*Pipra erythrocephala* y *Manacus manacus*). Para todas estas especies se observó “maduración retrasada del plumaje” con varios ciclos básicos de muda (ejemplares subadultos) antes de obtener la coloración de su plumaje definitivo, tal y como ha sido documentado para otras especies de esta familia (Ryder y Durães 2005).

Como en otras investigaciones (DuVal 2005; Lentino 2009; Johnson *et al.* 2012), el plumaje de los machos es una condición biológica para determinar la edad de los individuos en cualquiera de las diferentes clases de plumaje predefinitivo. Particularmente en estudios a largo plazo en los que se anillan los individuos.

Los resultados anteriormente expuestos, acerca de las mudas y plumajes de las aves en el neotrópico, representan información sobre la cual se conoce muy poco, en comparación con las zonas templadas. En nuestra bioregión, los datos publicados con respecto a estas características son

limitados y cubren pocas especies (Ryder y Wolfe 2009; Gómez *et al.* 2012).



**Figura 3.** Macho/Hembra juvenil, o Hembra inmadura FCJ, de plumaje juvenil (B000209). La flecha indica la corona verde.



**Figura 4.** Macho inmaduro o posible hembra inmadura UCU, UCB, UCA, UCS de plumaje juvenil (B000208). La flecha indica la corona con tonos anaranjados.



**Figura 5.** Macho FCF, FCA, FCS de plumaje formativo (B000225). La flecha indica la cresta roja y no anaranjada de edades menos avanzadas.



**Figura 6.** Macho FCF, FCA, FCS de plumaje formativo (B000213). a) cresta roja; b) plumas negras en la cara.



**Figura 8.** Macho DCB, DCA, DCS de plumaje definitivo (B000211). La flecha indica manto azul.



**Figura 7a.** Macho SCB, SCA, SCS de plumaje básico secundario (B000220). La flecha indica el plumaje azul disperso en el manto.



**Figura 7b.** Hembra Adulta DCB, DCA, DCS en plumaje definitivo (000012). En esta hembra se observó parche incubatorio.

## REFERENCIAS

- ASOVEM. 1990. Guía básica de técnicas de captura y preparación de pequeños y medianos mamíferos. Bisbal, F., Invernón, A., Lew, D. y Sangines, N. (Eds). Caracas. 78 p.
- Bermejo, A., De La Puente, J. y Pinilla, J. 2002. Fenología, biometría y parámetros demográficos del Zarcero Común (*Hippolais Polyglotta*) en España central. *Ardeola* 49(1): 75-86.
- De Beer, S., Lockwood, G., Raijmaker, J., Raijmaker, J., Scott, W., Oschadleus, H. and Underhill, L. 2001. SAFRING Bird banding manual. ADU Guide 5. Cape Town; Avian Demography Unit. University of Cape Town. 103 p.
- DuVal, E. 2005. Age-based plumage changes in the Lance-tailed Manakin: A two-year delay in plumage maturation. *Condor* 107: 915-920.
- DuVal, E. 2007. Cooperative display and lekking behavior of the Lance-tailed Manakin (*Chiroxiphia lanceolata*). *The Auk* 124(4):1168-1185.
- Dyrce, A. 1993. Biometrical differences between sexes in the breeding population of Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. *Ring and Migration* 14: 149-151.

- Emlen, S. and Oring, L. 1977. Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. *Science* 197: 215-223.
- Friedmann, H., and Smith Jr., F. 1955. A further contribution to the ornithology of northeastern Venezuela. *Proceedings of the U.S. National Museum* 104:463-524.
- Gómez, C., Botero-Delgado, E., Bayly, N., Moreno, M. y Páez, C. 2012. Documentando estrategias de muda en aves neotropicales: ejemplos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Ornitología Neotropical* 23: 129-138.
- Hilty, S. 2003. *Birds of Venezuela (Second Edition)*. Princeton University Press, Princeton. 878 p.
- Hilty, S. y Brown, W. 2001. *Guía de las aves de Colombia*. American Bird Conservancy ABC. Colombia. 1030 p.
- Howell, S. N., Corben, C., Pyle, P., and Rogers, D. 2003. The first basic problem: a review of molt and plumage homologies. *Condor* 105:635-653.
- Institute Català d'Ornitologia. 2003. Estàndards d'anellament. [Documento en línea]. En: [//www.ornitologia.org/ca/quefem/anellament/estandards.html](http://www.ornitologia.org/ca/quefem/anellament/estandards.html). [2014, mayo 19].
- Johnson, E., Stouffer, P. and Bierregaard Jr., R. 2012. The phenology of molting, breeding and their overlap in central amazonian birds. *Journal of avian biology* 43(2): 141-154.
- Lentino, M. 2009. *Manual de anillado para el paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela*. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Primera Edición. Caracas, Venezuela. 230 p.
- Lill, A. 1970. Dazzling, display. Courtship Assemblies of the Manakins. *Animal Kingdom* 78: 24-29.
- Ojasti, J. 2000. *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical*. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. 290 p.
- Orejuela, J., Alberico, M. y Cantillo, G. 1982. Observaciones del comportamiento reproductivo del *Machaeopterus deliciosus* (Familia Pipridae, Aves) en Nariño, Colombia. *Cespedesia Suplemento N° 3, N° 41-42*: 69-79.
- Pacheco, A. y La Verde, O. 2004. Comportamiento reproductivo de *Chiroxiphia lanceolata* (Pipridae: Aves) en un bosque intervenido del Tolima, Colombia. *Acta biológica colombiana* 9 (1): 47:54.
- Phelps, W., Jr. y Meyer de Schauense, R. 1994. *Una guía de las aves de Venezuela*. Segunda Edición. ExLibris, Caracas. 498 p.
- Pinilla, J. 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid. 163 p.
- Pyle, P. 1997. *Identification Guide to North American Birds, Part I: Columbidae to Ploceidae*. Slate Creek Press, Bolinas, California. xi + 732 p.
- Ralph, J., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., De Sante, D. y Milá B. 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Ramírez, M. 2012. *Estrategias para la conservación de la diversidad biológica en la UNELLEZ-Guanare, estado Portuguesa*. Tesis MSc. UNELLEZ, Guanare. 152 p.
- Ramos, D. 2000. *Dinámica estacional de alimentación y reproducción de Manacus manacus y Pipra erythrocephala (Pipridae) en el bosque municipal de Mariquita*. Tesis MSc. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 120 p.

- Rengel, L., Ortega, F. y Aymard, G. 1983. Dinámica de las variaciones de la cobertura vegetal y la erosión en el piedemonte de Guanare. Boletín técnico No. 8. UNELLEZ-Guanare.
- RESNATUR- CALIDRIS y WWF COLOMBIA. 2004. Manual para el monitoreo de aves migratorias. Proyecto: Fortalecimiento de capacidades para la conservación de aves migratorias neotropicales en la Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Cali, Colombia. 54 p.
- Restall, R., Rodner, C. y Lentino, M. 2006. Birds of Northern South America. An identification guide. Volume 1. Yale University Press, London. 880 p.
- Ridgely, R., and Tudor, G. 1994. The Birds of South America, vol. II: The Suboscine Passerines. University of Texas Press, Austin. 814 p.
- Ríos, G. 1986. Lista preliminar de las aves de la UNELLEZ y áreas adyacentes. Guanare, estado Portuguesa. BioLlania 6: 239-279.
- Ryder, T. and Durães, R. 2005. It's not easy being green: using molt limits to age and sex green plumage manakins (aves: pipridae). *Ornitol. Neotrop.* 16: 481–491.
- Ryder, T. and Wolfe, J. 2009. The current state of knowledge on molt and plumage sequences in selected Neotropical bird families: A review. *Ornitol. Neotrop.* 20: 1–18.
- Sánchez- Torres, J. 2004. Caracterización, complejidad y disponibilidad de hábitats en el campus de la UNELLEZ- Guanare. Trab. Esp. Grado. Ing. en Recursos Naturales Renovables. UNELLEZ, Guanare. 57 p.
- Schmitt, F. 2009. Algunas definiciones ornitológicas sobre el plumaje de las aves e introducción a la terminología de Humphrey-Parkes. *La Chiricoca*. N°8: 21-34.
- Sweeney, J. and Tatner, P. 1996. Sexing Wrens *Troglodytes troglodytes indigenus* using morphological measurements and discriminant analysis. *Bird Study*, 43: 342-350.
- Wetmore, A. 1972. The birds of the Republic of Panama. Part 3. Passeriformes: Dendrocolaptidae (Woodcreepers) to Oxyruncidae (Sharpbills). Vol. 150. Part 3. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 632 p.
- Wolfe, J., Ryder T. and Pyle, P. 2010. Using molt cycles to categorize the age of tropical birds: an integrative new system. *J. Field Ornithol.* 81(2):186–194.