

Estudio de la Biología Reproductiva de la Golondrina Verde (*Tachycineta euchrysea*), una especie endémica y amenazada de la isla ‘La Hispaniola’



Tesina de Grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas

Marisol Mata

Directora: Dra. Ada Lilian Echevarría

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

Universidad Nacional de Tucumán

Año 2013

Índice

Resumen	3
Introducción	4
Objetivos	6
Materiales y Métodos	7
Área de Estudio	7
Metodología de Muestreo	9
Nidos	10
Huevos	12
Pichones	13
Adultos	14
Análisis de Datos	15
Resultados y Discusión	16
Conclusión	21
Agradecimientos	22
Bibliografía	23
Anexos	25
Tabla 2	25
Tabla 4	27
Tabla 5	28
Tabla 9	32

Resumen

La Golondrina Verde (*Tachycineta euchrysea*) es un especie rara y endémica a la isla La Hispaniola. Se sabe que sus poblaciones han estado disminuyendo durante las últimas décadas, llegando así a ser incluida como *Vulnerable* en la lista roja de especies en peligro de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN). El área de estudio elegida fue el Parque Nacional Valle Nuevo, en las montañas centrales de la República Dominicana, donde habita esta especie. Se realizó un estudio detallado con el objetivo de reportar la información nueva encontrada acerca de la biología reproductiva de *Tachycineta euchrysea*, proveniente de datos colectados durante la temporada de anidamiento del año 2012. Los resultados fueron los siguientes: Los nidos son contruidos de una base de agujas de pino y luego la copa formada con líquenes, sin plumas. Los huevos son puestos uno por día y de tamaño y coloración comparable con el de otra especie de *Tachycineta*. En cuanto a la incubación, solo la hembra incuba los huevos y la misma dura entre 17 y 21 días. Los pichones nacen todos juntos durante un periodo de 24 horas, crecen y abandonan el nido entre los días 25 y 27 de vida. La información es presentada y comparada con la especie más estudiada de este género (*Tachycineta bicolor*). Este estudio servirá como puntapié inicial para el fortalecimiento de un proyecto centrado en el desarrollo de estrategias de conservación para la Golondrina Verde en todo su rango de distribución.

Introducción

La Golondrina Verde (*Tachycineta euchrysea*) es una especie rara y endémica a la isla La Hispaniola, perteneciente a la familia Hirundinidae, que fue descrita por primera vez por Gosse en 1849. Al igual que todas las demás especies de golondrinas, estas aves presentan un plan estructural corporal que incluye alas largas y puntiagudas, cola de mediana longitud, piernas cortas y pico también corto y ancho; esta uniformidad es probablemente el resultado de la adaptación de estas aves a una dieta estrictamente insectívora, que incluye solo insectos voladores (Sheldon & Winkler 1993). Adicionalmente, estas aves son incapaces de excavar sus propios huecos, por lo que han sido observadas anidando bajo los techos de las casas, dentro de huecos en los árboles (Bond 1943) y en cavidades naturales en minas de bauxita abandonadas (Fernández & Keith 2003; Townsend et al. 2008). Antiguamente la distribución de esta especie se encontraba también en Jamaica, pero fue observada allí por última vez en 1989 y se cree que ha sido completamente eliminada, aunque las causas no han sido descritas (Raffaele et al. 1998). Actualmente, su distribución se restringe predominantemente a las zonas altas y bosques de pino de las montañas de la Cordillera Central y a la Sierra de Bahoruco de la República Dominicana y dentro de la región montañosa de Massif de la Hotte y de Massif de la Selle en Haití (Raffaele et al. 1998; Townsend et al. 2008). Se sabe que las poblaciones de Golondrina Verde han estado disminuyendo durante las últimas décadas (Dod 1992; Raffaele 1998; BirdLife International 2000; Keith et al. 2003), llegando así a ser incluida como *Vulnerable* en la lista roja de especies en peligro de la UICN (BirdLife International 2000, UICN 2012). Por otro lado, también se ha sugerido que algunas de las poblaciones locales podrían estar estabilizándose (Rimmer 2004). La razón de que las poblaciones continúen disminuyendo está poco documentada, aunque algunos autores indican que las causas pueden ser destrucción de hábitat (Raffaele et al. 1998, Keith et al. 2003) y también depredación por parte de mamíferos introducidos (*Rattus* sp.) (Fernández & Keith 2003).

Debido a la gran cantidad de estudios que se han hecho sobre la Golondrina de los Árboles (*Tachycineta bicolor*), se eligió a esta especie como parámetro para comparar sus características con los datos ecológicos de la Golondrina Verde colectados durante esta temporada.

La Golondrina de los Árboles, *Tachycineta bicolor*, presenta un dimorfismo sexual muy leve en cuanto a la coloración del plumaje. Las hembras presentan una coloración un poco menos llamativa y más amarronada que los machos, pero aun así es muy difícil distinguirlos a distancia, razón por la cual se los suele diferenciar más fácilmente por el comportamiento (Low 1933). Estas aves se reproducen una sola vez al año (De Steven 1980) y construyen sus nidos utilizando una base de pasto seco y formando dentro una copa forrada con plumas (Kuerzi 1941). Las hembras son las que realizan la mayor parte de la construcción (Kuerzi 1941), pero son los machos los que agregan la mayoría de las plumas que se encuentran en la copa (Sheppard 1977). Las luchas por las plumas son muy frecuentes y constituyen peleas aéreas en las cuales los dueños de las mismas y sus perseguidores vuelan muy rápido y cambian de dirección constantemente y a gran velocidad. Estas observaciones sugieren que la destreza en el vuelo es un componente muy importante para los machos de *Tachycineta bicolor* en lo que se refiere a la obtención de plumas. La presencia de las mismas en el nido constituye una ventaja durante las primeras etapas de la temporada reproductiva, cuando las temperaturas aún son frías y los huevos y pichones necesitan mantenerse en calor. Sin

embargo representan una desventaja más adelante, cuando las temperaturas durante el día son más altas y los pichones sufren por exceso de calor (Lombardo 1994).

En cuanto a la puesta e incubación de huevos, según Austin & Low (1932) y Stoczek (1970), las Golondrinas de los Árboles generalmente ponen un huevo por día hasta completar la puesta y el periodo de incubación varía entre 13 y 16 días; las hembras son las únicas que incuban los huevos (De Steven 1980) y entran a las cajas directamente, mientras que los machos revolotean, se posan y miran alrededor antes de entrar al nido (Low 1933). El periodo de ‘adolescencia’ de los pichones, representado por el intervalo que comienza el día que eclosiona el primer huevo hasta el día que los pichones dejan el nido, varía entre 16 y 24 días. La fecha de salida de los pichones está probablemente relacionada con el tamaño de los mismos (Austin & Low 1932).

Con frecuencia, los pichones de *Tachycineta bicolor* son parasitados por larvas de mosca (e. g. *Protocalliphora* sp.); las mismas son parásitos obligados de aves que se alimentan de la sangre de los pichones, generalmente sin provocarles la muerte, pero causándoles anemia, lo cual disminuye sus probabilidades de sobrevivir (Smar 1994). Mason (1944), en su estudio de Golondrinas de los Árboles en Massachusetts, encontró que la mortalidad de los pichones era mucho mayor cuando se combinaban los factores de mal clima, excesivas lluvias y el ataque por larvas de *Protocalliphora*.

En comparación con *Tachycineta bicolor* y, a pesar de los extensos estudios de la avifauna del P. N. Valle Nuevo, realizado por numerosas organizaciones tanto nacionales como internacionales, es poco lo que se sabe de la ecología e historia de vida de la Golondrina Verde (Mata, obs. pers.).

Las características morfológicas mencionadas anteriormente les permiten a estas aves cazar por periodos de tiempo prolongados y realizar ajustes rápidos en sus patrones de vuelo para atrapar la comida (Mata, obs. pers.). Al ser incapaces de excavar sus propias cavidades, la posibilidad de anidamiento de las Golondrinas Verdes depende de los huecos naturales que encuentren en el área y de aquellos excavados por los Pájaros Carpinteros (*Melanerpes striatus*) en los troncos de árboles muertos (Latta et al. 2006). De esta manera, la presencia y supervivencia de las golondrinas depende directamente de la presencia de poblaciones saludables de Carpinteros, quienes a su vez dependen de un bosque lo suficientemente maduro como para sobrevivir. En ausencia de estos dos factores, las Golondrinas Verdes del área de estudio anidan mayormente en las cajas-nido artificiales que fueron colocadas en 2008, con bastante éxito hasta el día de hoy (Mata, obs. pers.).

Objetivos

Objetivo General

Reportar la información nueva encontrada acerca de la biología reproductiva de *Tachycineta euchrysea*, proveniente de datos colectados durante la temporada de anidamiento del año 2012 (Abril a Julio) en el Parque Nacional Valle Nuevo, ubicado en la Cordillera Central de la República Dominicana.

Objetivos Particulares

Describir y presentar los datos encontrados en relación a cada uno de los siguientes aspectos de la biología reproductiva de esta especie:

- NIDOS. Composición de los nidos, presencia de plumas.
- HUEVOS. Tamaño de nidada, coloración, tamaño (longitud y ancho en mm) y peso.
- INCUBACION. Duración en días.
- PICHONES. Mediciones básicas de cabeza-pico, alas y peso en periodos estandarizados de tiempo.
- ADULTOS. Captura y medición de variables morfológicas (cabeza-pico, longitud de ala, peso) de la totalidad de las hembras y algunos machos.

Como parte de la presentación de los datos, los mismos serán comparados con los de la especie *Tachycineta bicolor*, que es la especie más representativa del género, por ser la más estudiada dentro de las 9 especies que lo componen.

Cabe destacar que la información aquí descrita se ha obtenido como parte de un estudio a largo plazo centrado en la historia de vida y el desarrollo de planes de conservación futuros para esta especie en todo su rango de distribución. Los mismos incluirán educación ambiental y participación de la población local, así como también la construcción y colocación de nuevas cajas-nido con un diseño acorde a las necesidades de la especie y a las características climáticas tan particulares del área.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

La República Dominicana se encuentra en la porción oriental de la isla La Hispaniola, ocupando dos tercios de la misma (unos 48,730 km²) mientras que la República de Haití ocupa el resto de la superficie (unos 33,170 km²). La Hispaniola es la segunda en tamaño entre las más de 5,000 islas y cayos que componen el Caribe Insular; ocupa la porción central de las Antillas Mayores y está ubicada en la frontera norte de la placa del Caribe. La isla es considerada como la de mayor biodiversidad de las Antillas, producto de su evolución tanto geológica como geomorfológica, que ha dado lugar a un intrincado mosaico de ambientes y microclimas; este hecho ha generado lugares con altitudes desde 40 msnm (la Hoya de Enriquillo), hasta más de 3,000 msnm (Cordillera Central) (Perdomo et al. 2010). La topografía de la República Dominicana está dominada por cuatro sistemas montañosos que se extienden en dirección noroeste a sureste (Perdomo et al. 2010).

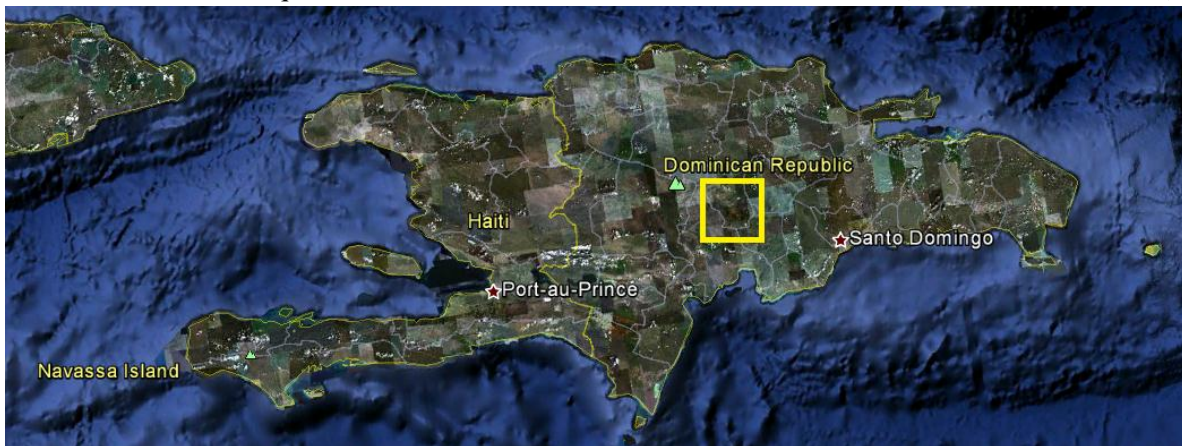


Fig. 1. Mapa de la isla, con el área de estudio remarcada. (Google Earth 2010).

El Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier, localmente conocido como Parque Nacional Valle Nuevo, está geográficamente ubicado en la Cordillera Central de la República Dominicana, ocupando zonas comprendidas entre las provincias Monseñor Nouel, La Vega, Azua y San José de Ocoa, en los paralelos 18°36'10" y 18°57'52" latitud Norte y 70°26'56" y 70°51'44" longitud Oeste y es por su formación orográfica una de las zonas de mayor producción hídrica de La Hispaniola (Guerrero & McPherson 2002). En este parque nacen aproximadamente 769 ríos, muchos de los cuales atraviesan toda la República Dominicana, por lo que ha sido nombrado “Madre de las Aguas” (Núñez et al. 2006).

El Parque Nacional Valle Nuevo, fue decretado Área Protegida bajo la categoría de “Reserva Científica” en 1983, convirtiéndose más tarde en Parque Nacional en el año 1996. Las fronteras del parque continúan siendo ampliadas, con un tamaño actual de 910 km² dentro de los cuales residen alrededor de 3,000 personas que pertenecen a 20 comunidades (Núñez et al. 2006). Este área es de gran importancia ambiental y actualmente ha sido catalogada como Área Importante para la Conservación de las Aves de tipo **A1** (área con especies globalmente amenazadas) y **A2** (área con especies de distribución restringida) (Perdomo et al. 2010). Se encuentra bajo el control del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el cual además tiene un plan de co-manejo

con Fundación Propagas, por un área de 80 km² al sur del parque. Existe una sola carretera principal no pavimentada y en condiciones precarias, que recorre de norte a sur la longitud del parque, así como también docenas de otras carreteras secundarias que llevan a las pequeñas comunidades y áreas de interés (Mata, obs. pers.).

En cuanto a su geología, cabe destacar que la Cordillera Central es un macizo montañoso que consiste en un basamento metamórfico intrusionado por rocas ígneas, y de rocas volcánicas rodeadas de un manto de sedimentos terciarios (Schubert 1984). Diferentes edades geológicas se han registrado en el Parque Nacional Valle Nuevo, habiéndose documentado áreas originadas en el Cretácico (parte de las cuencas Yuna y Nizao) y zonas de origen glacial, específicamente la zona de Alto Bandera. Entre los rasgos geomorfológicos glaciales que sustentan tal aseveración están: circos, aristas, canales glaciales, rocas aborregadas, morrenas y depresiones rellenas por turbas, a elevaciones por encima de 1800 msnm (Schubert 1984) y otras de origen terciario (Guerrero & McPherson 2002).

Las condiciones climatológicas de "Valle Nuevo" están determinadas por los mismos factores que influyen las características del clima de la República Dominicana, esto es: latitud, insularidad, relieve y vientos alisios. Estas condiciones han dotado al área de abundantes lluvias y temperaturas por debajo de lo usual para el país, llegando en algunos meses del año a producirse heladas (Guerrero & McPherson, 2002). La elevación oscila, en promedio, entre los 1900 y los 2400 msnm, siendo el pico local 'Alto Bandera' el punto más alto del parque con una elevación de 2842 msnm. Las temperaturas diarias se encuentran alrededor de los 20° C durante el verano, mientras que durante las noches de invierno, las temperaturas pueden ser menores a 0° C, causando frecuentemente heladas, pero muy raras veces nieve (Fundación Propagas 2011). Como referencia, ya que no existen estaciones meteorológicas en el área, se pueden mencionar los datos de los valores promedios de temperatura y precipitación correspondientes a las estaciones climatológicas de San José de Ocoa (23.5° C y 1,075.5 mm/a), Bonao (2,139.1 mm/a y 25.8° C) y Constanza (18.2° C y 1,026.4 mm/a), comunidades cercanas a dicho parque (Guerrero & McPherson 2002).

Con respecto a la vegetación del área, existen 531 especies de plantas, de las cuales 401 son espermatofitas y 130 son helechos y asociadas. Se registran 138 especies endémicas (30%) de la isla La Hispaniola (Guerrero & McPherson 2002). El Pajón (*Danthonia domingensis*) y el Pino Criollo (*Pinus occidentalis*) dominan la mayor parte de la meseta de altura, aunque la tala extensiva ocurrida en el pasado y los incendios de gran extensión ocurridos en las décadas del 80 y 90 han sido la causa de que en la actualidad existan grandes áreas abiertas y extensas zonas de bosque secundario inmaduro (Fundación Propagas 2011). Según Núñez et al. (2006), la cobertura boscosa actual es de 39.000 ha, de las cuales 24,445 ha corresponden a bosque de pino. En lugares poco afectados por los incendios se observa un pinar pluriestratificado con alturas superiores a los 18 m y árboles con hasta 130 cm de diámetro.

Se han reportado actualmente 43 especies de aves pertenecientes a 12 órdenes y 22 familias. De las mismas, 17 especies son endémicas, lo cual representa un 63% del número total de las aves endémicas de La Hispaniola. Ocho de estas especies se encuentran catalogadas como *Amenazadas*, de acuerdo con la UICN (2012), incluyendo a la Golondrina Verde (*Tachycineta euchrysea*), el Perico (*Aratinga chloroptera*), el Cao (*Corvus palmarum*) y el Pico Cruzado (*Loxia megalaga*).

Este área también es de mucha importancia debido a la gran cantidad de anfibios endémicos, (e.g. rana arborícola gigante, *Osteopilus vastus*), 23 especies de reptiles, todos endémicos (e.g. lagarto anolino de La Vega, *Anolis aliniger*), 33 especies de mariposas (e.g. Mariposa Alas de Cristal, *Greta diaphana charadra*). También se han reportado las dos especies de mamíferos terrestres endémicos de la isla, el Solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la Jutía (*Plagiodontia aedium*), ambas *En Peligro*, de acuerdo con la lista roja de la UICN (Perdomo et al. 2010).

Metodología de Muestreo

Los datos fueron tomados durante la temporada de anidamiento de *Tachycineta euchrysea*, entre los meses de abril a julio del año 2012.

Como se mencionó anteriormente, las golondrinas de este género son incapaces de cavar sus propios huecos, razón por la cual dependen de los excavadores primarios, como el Pájaro Carpintero (*Melanerpes striatus*) o, en el caso de bosques secundarios sin edad suficiente para albergar a una comunidad importante de carpinteros (como es el caso de nuestro sitio de estudio), las golondrinas dependen de la presencia de cavidades artificiales (cajas-nido) para poder anidar y reproducirse exitosamente. Las cajas-nido dentro del sitio de estudio fueron construidas y colocadas en el año 2008 y, anteriormente a nuestra llegada al sitio solo fueron revisadas una vez al año para registrar presencia de aves anidando en ellas. Durante esta temporada se realizó por primera vez un monitoreo exhaustivo y un seguimiento completo de la temporada de anidación.

El sitio de estudio, dividido a su vez en 5 micrositos, ubicados a una distancia promedio de 3.5 km entre sí, a ambos lados de la carretera principal que atraviesa el P. N. Valle Nuevo, consta de un total de 88 cajas-nido, las cuales fueron monitoreadas diariamente durante casi la totalidad de la temporada reproductiva.

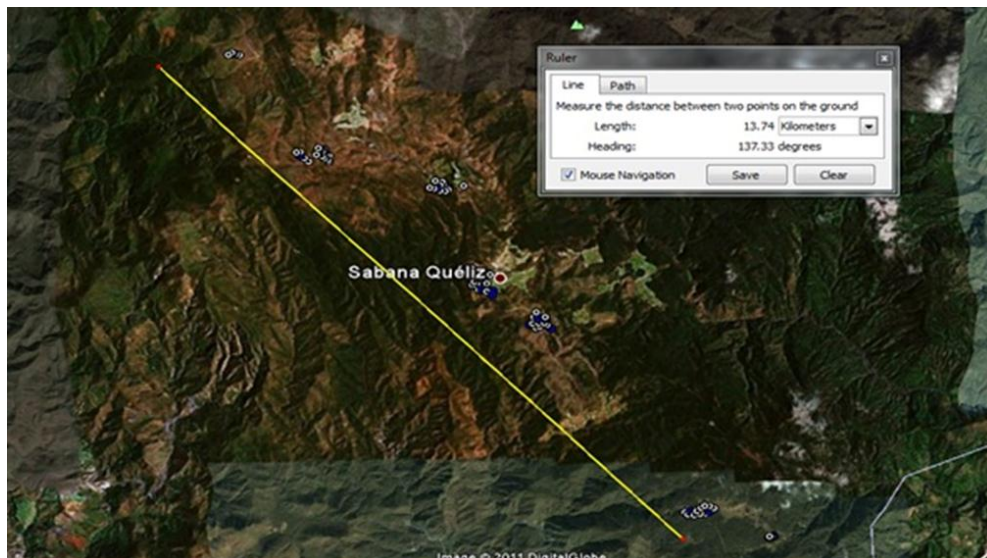


Fig. 2. Mapa del sitio. Los puntos representan las coordenadas de las cajas-nido. (Google Earth 2010)

A cada microsito le fue agregado un nombre y se le asignó un número a cada caja-nido, de manera que pudieran ser reconocidas. Se decidió que la mejor manera de numerarlas era empezar a partir del número 1 en cada sitio, y así evitar confusiones y el uso de números altos.

El cumplimiento de los objetivos de este trabajo se fue haciendo de manera cronológica, a excepción de la captura de las hembras, la cual debe ser realizada durante la incubación de los huevos, que es el periodo en que existe el menor riesgo de abandono del nido por parte de los adultos.

Todos los datos fueron tomados utilizando como base los métodos desarrollados por Winkler et al. 2007 (información no publicada, pero disponible en el sitio web: <http://golondrinas.cornell.edu/>) para el proyecto *Golondrinas de las Américas*, con algunas modificaciones personales derivadas del aprendizaje y conocimiento de esta delicada especie.

Nidos

Las cajas fueron revisadas diariamente, se midió la altura del nido en centímetros utilizando una regla común y se registró la composición del mismo, anotando como un detalle particular la presencia o ausencia de plumas. Cuando se revisaron las cajas por primera vez el 18 de abril de 2012, los nidos ya habían empezado a ser construidos. Como los nidos viejos nunca habían sido removidos anteriormente, resultó fácil determinar cuáles cajas habían tenido mayor preferencia y cuales no habían sido nunca utilizadas. Las Golondrinas Verdes construyen sus nidos por encima de otros viejos, sin embargo son fácilmente disuadidas por la humedad en el interior de las cajas o por la presencia de gran densidad de saltamontes.



Fig. 3. Cajas-nido. Izquierda, vista frontal. Derecha, vista lateral con puerta abierta mostrando el interior del nido. (Fotografías por Justin Proctor).

Códigos para el chequeo de nidos:

Acorde con la metodología utilizada por Winkler et al. 2007 en el Proyecto ‘Golondrinas de las Américas’ (<http://golondrinas.cornell.edu/>), los nidos fueron descritos utilizando un código de cuatro números que indica el estado de construcción en que se encuentra el mismo; de esta manera, el primer número indica la **cantidad de material** en el nido (a), el segundo indica el **grado de construcción** (b), el tercero es una estimación del **número de plumas dentro** de la copa del nido (c) y por último, el cuarto número es una estimación del número de plumas que están por **fuera de la copa del nido** (c); cada número va separado de los demás por un punto.

a. El primer número es una altura estimada (en cm) del material del nido desde el piso de la caja. Usando una regla común, se mide la distancia desde el piso de la caja hasta aproximadamente la altura media del material dispuesto entre las paredes de la caja. Debido a que los nidos usualmente son más altos en los bordes, se cuenta siempre por lo menos un centímetro menos de la altura máxima que se registra en los bordes. Cuando la construcción del nido está recién comenzando, se utiliza el código TR (traza) para indicar que se observan trazas de material en la caja.

b. Luego, en una escala del 0 al 4, se juzga el grado de desarrollo de la copa (esto es una estimación):

0=totalmente plano

1=leve depresión en el centro del nido y un poco de material apilado a lo largo de las paredes

2=copa bien formada con algunas plumas, pero muchas piezas de vegetación sueltas en la copa

3=copa profunda y bien formada con la parte superior uniforme y muy pocas piezas de vegetación sueltas en la copa

4=copa bien estructurada y profunda, con los bordes uniformes y ninguna pieza de vegetación suelta en la copa.

c. Se estima el número de plumas que revisten la copa del nido. Ese es el tercer número. Y el número de plumas en cualquier otro lugar fuera de la copa es el cuarto. Se considera que una pluma está dentro de la copa del nido si un huevo o un pichón en ese lugar podría estar en contacto con al menos una parte de esa pluma.

De esta manera, un nido con el código 2.1.0.0 estaría indicando que el proceso de construcción recién ha comenzado, mientras que un código 12.4.10.15, corresponde a un nido muy avanzado en la etapa de construcción y en el cual se espera encontrar huevos en un periodo corto de tiempo.

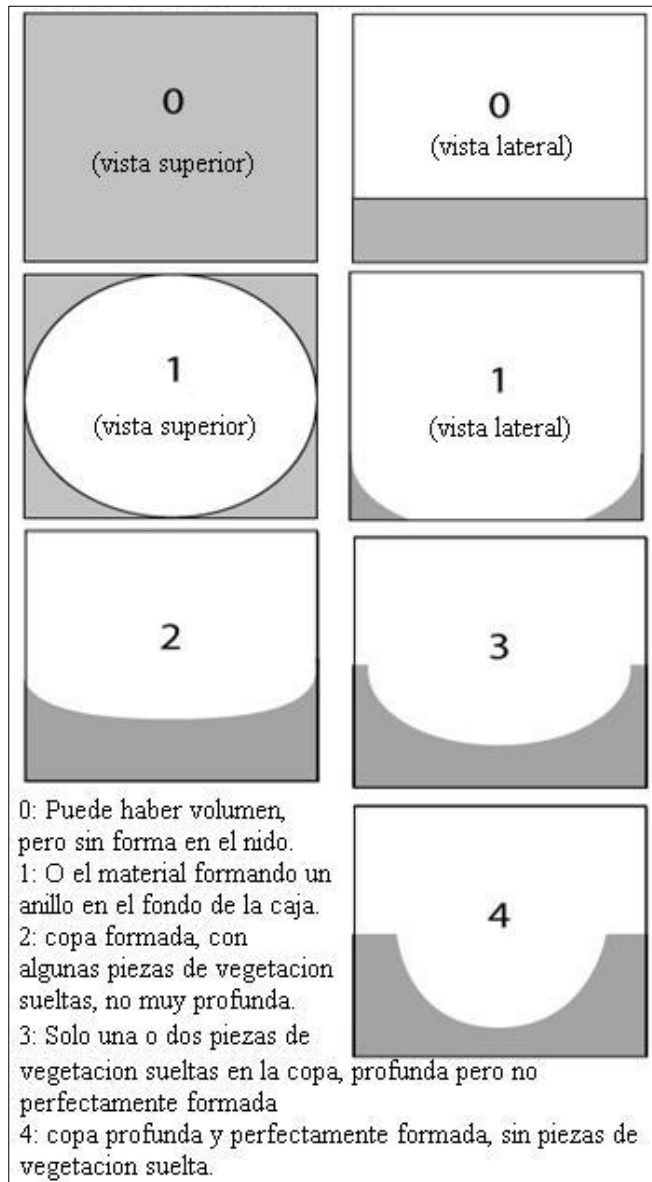


Fig. 4. Esquema de desarrollo del nido, mostrando cómo asignarle valor al desarrollo de la copa.

La función de este código fue notar los cambios en el nido durante el monitoreo, conocer la composición del mismo y saber cuándo era probable que las aves comenzaran la puesta.

Huevos



Fig. 5. Huevos. Coloración y tamaño relativo. (Fotografías por Marisol Mata).

Para tomar los datos de los huevos se procedió de la siguiente manera. Fueron tomadas las tres medidas siguientes: largo (mm), ancho (mm) y peso (grs). Los huevos fueron pesados en el día que fueron puestos o, de no ser posible, se lo hizo antes del comienzo de la incubación. El peso de los huevos se registró utilizando una balanza AMW-70 Precision Pocket Scale 70g x 0.01g [AWS-70], cuidando que estuviera siempre protegida del viento y marcando los huevos para asegurar que no fueran pesados dos veces. Los huevos fueron marcados con un marcador Sharpie indeleble color negro de punta redondeada.

También se registró la coloración de los huevos así como también la presencia de manchas de cualquier tipo en la cáscara.

Incubación

Para llevar a cabo este objetivo, se realizó el conteo total de los días de incubación en los diferentes nidos en todos los sitios, tomando como primer día el último día de puesta y como último el día anterior a la eclosión del primer huevo. A partir de estos datos se calculó el promedio de duración de la incubación de los huevos para esta especie, dato que puede ser comparado en el futuro con las demás especies de este género (trabajos científicos en proceso de escritura en Cornell University, NY, USA).



Fig. 6. Hembra incubando los huevos. (Fotografía por Justin Proctor)

Pichones

El día del nacimiento del primer pichón en el nido marca el final de la incubación. Se sabe que todos los huevos eclosionan dentro de las mismas 24 horas (Austin & Low 1932), de manera que se estandarizó la edad de los pichones tomando como parámetro el nacimiento del primer pichón.



Fig. 7. Pichones. Izquierda, día 3 de vida. Derecha día 12, con anillo. (Fotografías por Justin Proctor).

Las mediciones básicas fueron realizadas en todos los pichones en los días 3, 6, 9 y 12 de vida de los mismos, de manera que pudieran ser utilizadas para realizar curvas de crecimiento. El día 12 también se anilló a los pichones. Las medidas tomadas fueron:

- Cabeza-Pico (mm)
- Longitud de ala (mm)
- Peso (grs)

Para registrar las mediciones de cabeza-pico fue usado un calibre SPI 2000, Polymid Dial Caliper. Para medir las alas se utilizó una regla para alas de metal de 150 mm. Para registrar el peso se utilizó una balanza AMW-70 Precision Pocket Scale 70g x 0.01g [AWS-70].



Fig. 8. Pichón de 25 días de vida, a punto de abandonar el nido. (Fotografía por Justin Proctor).

'Fledging'

En términos de golondrinas, 'fledging' es el punto en el cual un pichón abandona el nido y vuela por primera vez. Para registrar la fecha en la cual los pichones abandonaban el nido, las cajas fueron revisadas a partir del día 22 de edad de los pichones, brevemente y con mucho cuidado de no asustarlos, ya que pueden salir del nido antes de estar completamente maduros.

Adultos

Previamente a la llegada al sitio, el objetivo fue capturar, medir y anillar a todos los adultos (machos y hembras) anidando en las cajas-nido, sin embargo, esto no fue posible debido a un conjunto de situaciones que se detallan a continuación:

El primer obstáculo fue que las cajas-nido se encuentran sometidas a grandes cambios climáticos durante el año, copiosas lluvias, gran amplitud térmica y fuerte radiación solar. Todo esto, sumado a que las cajas solo tienen una expectativa de uso de 4 a 5 años y fueron

colocadas en 2008, hizo que fuera imposible colocar las trampas necesarias para atrapar a los machos.

Adicionalmente, con un poco de suerte, al comienzo de

la temporada, se consiguió atrapar a dos especímenes machos de nidos distintos y en días diferentes y los dos presentaron señales de estrés severo luego de haber sido manipulados durante menos de 2 minutos, situación que nos llevó a pensar que los machos son extremadamente sensibles al contacto humano. Por lo tanto se decidió capturar y medir solo a las hembras, las cuales fueron manipuladas sin problemas a lo largo de la toda la temporada y sin mostrar señales de estrés en ningún caso.

Las hembras son fácilmente diferenciables de los machos por la presencia del parche de incubación. La captura debe realizarse a partir del día 4 de incubación, que es cuando se sabe que hay menor



Fig. 10. Detalle del parche de incubación de una hembra. (Fotog. por David Winkler).

riesgo de abandono del nido. Sin embargo, las hembras de esta especie, durante el periodo de incubación fueron muy propensas (más incluso que cualquiera de las otras especies de *Tachycineta* con las que hayamos trabajado en el pasado) a defecar sobre los huevos al abrir las cajas, incluso aun si no se movían o mostraban señales obvias de haber sido perturbadas. Dado que los huevos presentan pequeños poros en la cáscara, lo que le permite al embrión respirar, las heces pueden obstruir esos poros y/o introducir bacterias dentro del huevo, causando una disminución en la viabilidad del mismo. Luego de descubrir este efecto negativo en las hembras durante este periodo se redujo el número de visitas durante los días de incubación. Los huevos que han sido expuestos

a las heces pueden ser dejados dentro del nido con la esperanza de que la hembra continúe incubándolos o bien pueden ser removidos, con la intención de darle a la hembra la posibilidad de decidir poner nuevamente. Durante esta temporada, se probaron ambas estrategias y las dos fueron exitosas en algunas ocasiones.

Adicionalmente, se realizó el anillado de todos los adultos capturados, de manera que se pueda realizar un seguimiento de los mismos en los siguientes años de muestreo.



Fig. 9. Hembra adulta dentro del nido, durante la puesta. (Fotografía por Justin Proctor)

Para registrar las mediciones de cabeza-pico fue usado un calibre SPI 2000, Polymid Dial Caliper. Para medir las alas se utilizó una regla para alas de metal de 150 mm. Para registrar el peso se utilizó una balanza AMW-70 Precision Pocket Scale 70g x 0.01g [AWS-70].

Análisis de Datos

Los datos fueron ingresados en una base de datos utilizando el programa Visual FoxPro 9.0 para Microsoft Corporation. A partir de ahí los mismos fueron exportados a tablas de Excel 2010 a partir de las cuales se realizaron los gráficos de crecimiento y las tablas correspondientes.

Resultados y Discusión

Nidos

La construcción de los nidos comienza con una base de hojas de pino provenientes de los abundantes árboles de la zona. La base de hojas de pino presenta una altura de entre 3 y 8 cm, por encima de la cual las aves añaden líquenes (que crecen abundantemente cubriendo los pinos de la zona) y con ello arman la copa del nido. Las plumas son muy difíciles de encontrar en este área, el ave de mayor porte es el Guaraguao (*Buteo jamaicensis*) y no se encuentra ninguna especie del orden Anseriformes. El mayor número de plumas encontradas en un nido fue de 3, provenientes probablemente de gallinas de la zona. Los adultos respondieron positivamente cuando les ofrecimos plumas y, a menudo competían por ellas en el aire hasta que conseguían llevarlas de vuelta a sus cajas. Esto nos lleva a afirmar que el instinto de cubrir la copa del nido con plumas es muy fuerte en esta especie, tal como se observa en *Tachycineta bicolor* (Lombardo 1994), sin embargo son pocas las probabilidades de encontrar plumas naturalmente dentro del parque.

Huevos

El primer huevo de la temporada fue puesto el día 30 de abril. Los huevos son puestos de forma continua cada día, uno por día, hasta completar la nidada. Los mismos son completamente blancos, sin manchas o ningún otro tipo de marcas y extremadamente delicados. Las características de los huevos coinciden con las encontradas en *Tachycineta bicolor* (Mata, obs. pers). El rango de tamaño de nidada es de 2 a 4 huevos, siendo más común la puesta de 4 huevos.

A continuación se observa en la Tabla 1 el resumen de los datos encontrados. Mayores detalles pueden hallarse en el anexo Tabla 2.

	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (grs)
Tamaño de muestra (n)	127	127	121
Rango	15.7 a 20.36	12.25 a 14.0	1.36 a 2.13
Promedio	18.34	13.16	1.70
Coficiente de Variación	10%	9%	24%

Tabla 1. Resumen de tamaño de Huevos, rango de los datos encontrados, promedio y CV.

Incubación

A priori, se decidió considerar al último día de puesta como primer día de incubación. Sin embargo, los huevos ya presentaban señales de estar siendo incubados incluso antes de que la puesta hubiera concluido. Según nuestras observaciones y al igual que en *Tachycineta bicolor* (De Steven 1980, Low 1933), solamente la hembra parece incubar los huevos. A continuación en la Tabla 3 se observan los datos encontrados de incubación. Mayores detalles en el anexo Tabla 4.

Tamaño de muestra (n) = 36 nidos	Mínimo	Máximo	Promedio
Incubación (días)	17	21	17.78

Tabla 3. Longitud de la Incubación, valores máximo, mínimo y promedio.

Como habíamos descripto anteriormente, las golondrinas de la especie *T. bicolor* presentan un periodo de incubación de entre 13 y 16 días (Austin & Low 1932, Stoczek 1970), en tanto que *T. euchrysea* presenta un promedio de 17.8 días de incubación. Inferimos que esta diferencia puede estar relacionada con la amplitud térmica del sitio de estudio, o con el comportamiento de las hembras durante la incubación, ya que observamos que los intervalos durante los que incuban son más cortos que los de *T. bicolor* (Mata, obs. pers.). Haría falta ampliar el muestreo en el futuro y desarrollar un método comparativo para comprobar estas hipótesis.

Pichones

Las golondrinas del género *Tachycineta* son altriciales, lo cual significa que sus pichones nacen ciegos, indefensos y relativamente inmóviles, razón por la cual requieren del cuidado parental para su supervivencia. Solo en uno de los nidos sobrevivió una nidada de cuatro pichones, los cuales luego dejaron exitosamente el nido. En los otros 3 nidos con cuatro huevos, solo 3 huevos eclosionaron con éxito.

El día en el que todos los huevos eclosionan, es llamado Día 0 de vida del pichón, seguido por el Día 1, Día 2, etc... Tal como se sabe que ocurre en *Tachycineta bicolor* (Austin 1932), todos los pichones eclosionaron dentro de un periodo de 24 horas. Por lo tanto se asignó la misma edad a todos los pichones de un mismo nido.

Los pichones invierten energía en crear un saco fecal o membrana mucosa alrededor de sus heces. El beneficio de esta inversión es una mayor facilidad por parte de los padres para remover las heces, lo cual lleva a un nido más limpio y pichones más sanos. Los padres que arrojan los sacos fecales a una distancia significativa pueden también eliminar olores que atraen a los depredadores (Read 2005). Muchos de los pichones de los paseriformes crean sacos fecales hasta unos días antes de abandonar completamente el nido (Mockler 1992). En este caso, se observó que los pichones de Golondrina Verde producen sacos fecales hasta su último día en el nido. Después del ‘fledging’ de los pichones, los nidos estaban completamente limpios de heces o bien las mismas habían sido cuidadosamente removidas hacia las esquinas del nido.

No se encontraron larvas de mosca ni otro tipo de parásitos en el nido o sobre los pichones de *Tachycineta euchrysea*. Esta es una importante diferencia, ya que en *Tachycineta bicolor*, es muy frecuente la presencia de larvas de mosca que se alimentan de la sangre de los pichones y disminuyen sus posibilidades de supervivencia (Smar 1994, Mason 1944, McAtee 1929)

La morfología de los pichones se detalla en el anexo Tabla 5. Las curvas de crecimiento pueden observarse en las Figuras 11, 12 y 13. En ellas se puede observar el crecimiento gradual de los pichones y su aumento de peso.

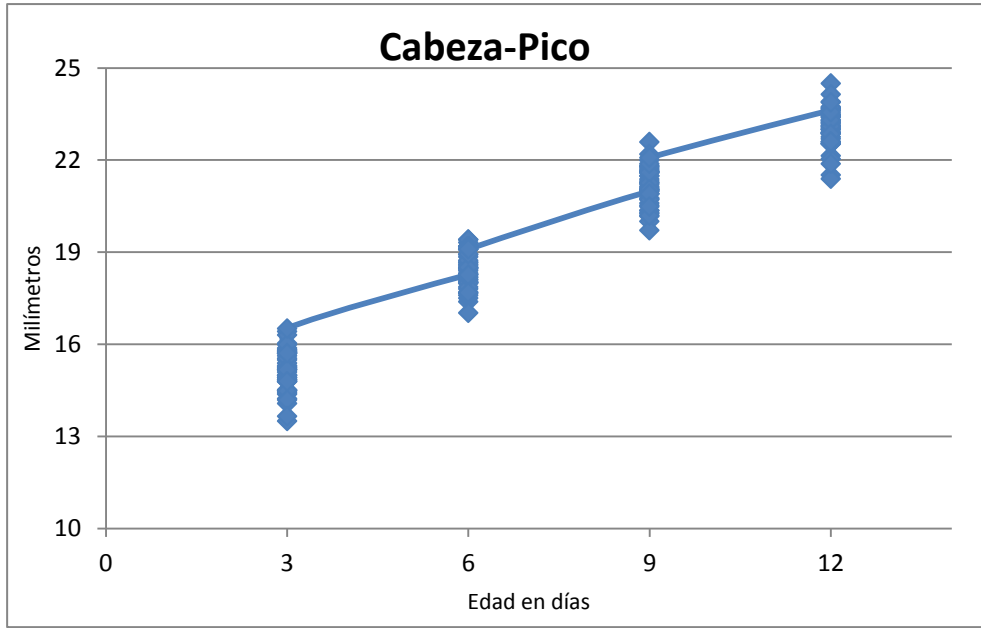


Figura 11. Morfología de Pichones, Cabeza-Pico en milímetros.

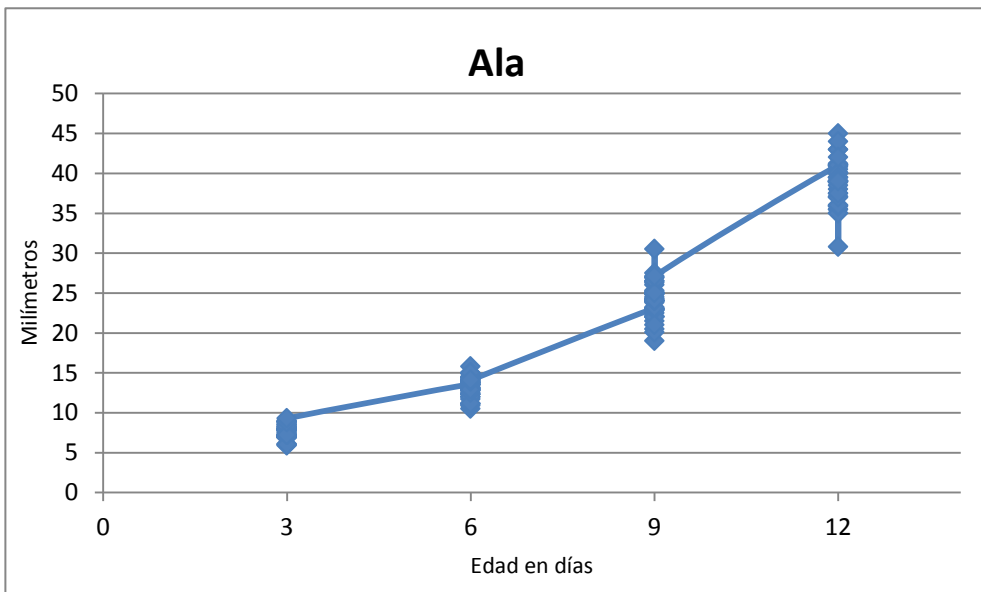


Figura 12. Morfología de Pichones, Longitud de Ala en milímetros.

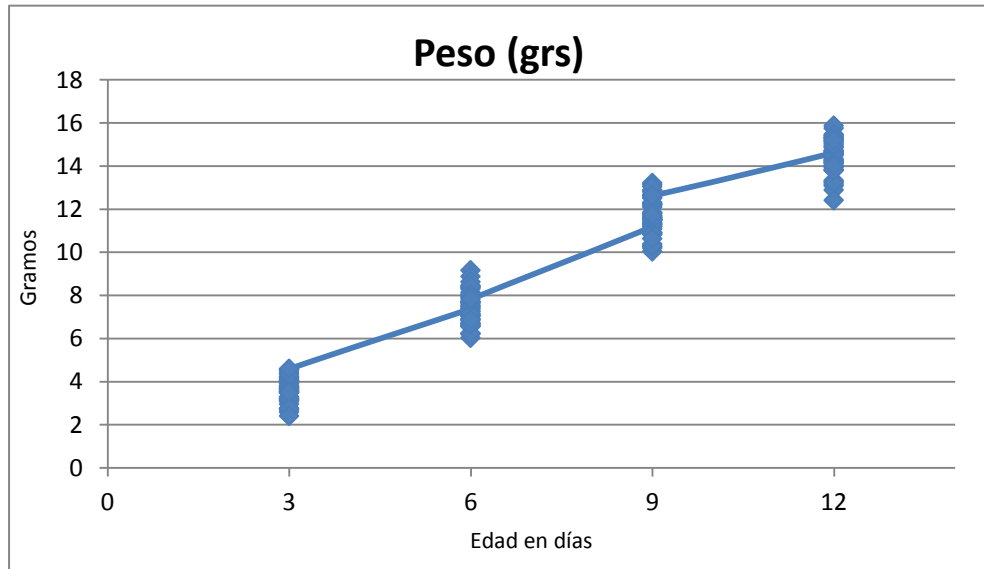


Figura 13. Morfología de Pichones, Peso en gramos.

'Fledging'

No se observó a ningún pichón regresando al nido o pasando la noche en la caja luego de haber salido, sin embargo, con frecuencia fueron vistos posados en ramas de pino mientras se alimentaban. Los pichones pueden distinguirse de los adultos porque son menos agraciados en vuelo, aletean con mayor frecuencia, sus alas son más cortas y sus picos son amarillos.

Resulta riesgoso abrir las cajas en fechas cercanas al 'fledging', ya que al asustar a los pichones, se los puede inducir a salir prematuramente de las cajas cuando aún no son capaces de volar. A continuación en la Tabla 6 se presenta una síntesis de los datos obtenidos. Mayores detalles pueden encontrarse en el anexo Tabla 4.

Tamaño de muestra (n) = 8 nidos	Mínimo	Máximo	Promedio
Fledging (en días)	25	27	25.875

Tabla 6. Detalle de la edad en la que los pichones abandonan el nido. Valores máximo, mínimo y promedio.

En comparación con *Tachycineta bicolor*, cuyos pichones dejan el nido a una edad máxima de 24 días (Austin & Low 1932), en esta especie, los pichones dejan el nido varios días más tarde, lo cual puede estar relacionado con una menor disponibilidad de alimento. Mayores datos serían necesarios para comprobar esta hipótesis.

Adultos

Esta especie de *Tachycineta* es muy particular, ya que los adultos nunca se posan sobre los techos de las cajas ni en las ramas de árboles cercanos, a diferencia de lo observado en otras especies de este género. Se especula que los machos duermen posados en ramas altas de los pinos por las noches, mientras las hembras descansan dentro de las cajas, incubando los huevos o manteniendo calientes a los pichones. Según nuestras observaciones, se puede sugerir que solo las hembras

incuban, mientras que ambos padres proveen comida a los pichones (Mata, obs. pers.). Esta información concuerda con lo encontrado para *Tachycineta bicolor* (De Steven 1980).

Atrapamos un total de 41 hembras, 2 machos y 3 hembras recapturadas de años previos. Inicialmente se capturó a las hembras durante la incubación tardía, pero luego de descubrir sus tendencias a defecar sobre los huevos se las comenzó a capturar durante los primeros días de vida de los pichones. Las medidas morfológicas se encuentran resumidas en las Tablas 7 y 8. Los datos completos se encuentran en el anexo Tabla 9.

MACHOS	Cabeza-Pico (mm)	Longitud de Ala (mm)	Peso (grs)
Tamaño de muestra (n)	2	2	2
Rango	25.45 a 25.7	115 a 117	11.23 a 11.41
Promedio	25.58	116	11.32
Coefficiente de variación	0.7%	1.2%	1.1%

Tabla 7. Medidas de los machos, su rango, el valor promedio y el CV.

HEMBRAS	Cabeza-Pico (mm)	Longitud de Ala (mm)	Peso (grs)
Tamaño de muestra (n)	41	41	41
Rango	25.35 a 26.9	106 a 114.5	11.02 a 14.58
Promedio	26.1	110.07	13.21
Coefficiente de variación	1.3%	14%	7%

Tabla 8. Medidas de las hembras, su rango, el valor promedio y el CV.

Aun con un tamaño de muestra muy pequeño, se pueden notar las potenciales diferencias entre los machos y las hembras adultas, así como también las grandes diferencias en peso corporal.

Conclusión

El conocimiento que se tiene actualmente de *Tachycineta euchrysea* es muy escaso. Durante esta temporada y a través de nuestro estudio, se colaboró a una mayor comprensión de la especie.

A lo largo de esta temporada, se descubrieron aspectos muy interesantes de esta especie, algunos de los cuales comparte con su congénere, la Golondrina de los Arboles (*Tachycineta bicolor*), como ser la morfología de alas y los patrones de vuelo, también su forma de cazar en el aire a gran velocidad y el comportamiento de incubación (en ambas especies, solo las hembras incuban los huevos) y alimentación de los pichones (ambos padres comparten esta tarea). En cuanto a la coloración, tamaño y puesta de huevos, ambas especies también son muy similares. Sin embargo, se encontraron diferencias marcadas en otros aspectos de la biología reproductiva de ambas especies. En *T. euchrysea*, la duración de la incubación es marcadamente más larga que en *T. bicolor*, así como también lo es el periodo de adolescencia de los pichones.

Los datos aquí presentados son de gran valor para el proyecto de maestría que está siendo llevado a cabo por Justin Proctor del Departamento de Recursos Naturales de Cornell University, con el objetivo de desarrollar estrategias de conservación para la especie *Tachycineta euchrysea* en todo su rango de distribución. Al presentar la información nueva de forma ordenada, la intención es colaborar a la posterior comparación y análisis de los datos que serán colectados durante las siguientes tres temporadas de anidación de la Golondrina Verde en Valle nuevo. De esta forma no solamente se estará colaborando al mejor conocimiento de una especie muy poco estudiada de este género, sino también a su protección y, a la creación de conciencia en la población local.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a todos los que hicieron posible esta tesina. No estaría aquí hoy de no ser por la colaboración de las siguientes personas:

A mi directora, Ada Echevarría, por todos los excelentes consejos y correcciones útiles durante la escritura de la tesina. A los miembros del jurado, Alcira Villagra y Ricardo Montero, por su diligencia, sus excelentes correcciones y toda su colaboración.

A Justin Proctor, por la enorme ayuda que me ha brindado incondicionalmente desde septiembre del 2010 hasta hoy.

A la gente del proyecto Golondrinas de las Américas, David Winkler, Dan Ardia, Maria Stager, Lori Sonken, Martín Quiroga (INALI), por darme la oportunidad de trabajar con ellos, ser parte de este gran proyecto y por todas las enseñanzas que me brindaron.

A mi familia, Teresa y Osvaldo, mis papás; mis hermanos Noelia, Nicolás e Irene. A mi hermano del alma Julio Molina y a los 5 amores de mi vida, mis sobrinos Julián, Alejo, Facundo, Ernesto y Felipe. A todos les agradezco la paciencia y el enorme apoyo durante todos estos años de estudio y esfuerzo.

A mis amigos y compañeros, los que están cerca y los que están lejos. Les agradezco por la compañía y el aguante en las buenas y en las malas, siempre presentes.

A las personas que confiaron en mis capacidades e invirtieron en este proyecto: Golondrinas de las Américas PIRE Grant (U\$1000 para comprar una computadora). Florida Ornithological Society a través del Mary J. and William B. Robertson Fellowship Award (U\$1045 para cubrir el costo de mis pasajes de avión a República Dominicana). Neotropical Bird Club (U\$ 800 para cubrir el costo de mis pasajes de avión a República Dominicana). Osvaldo Mata (Sponsor oficial de toda mi carrera y mis viajes).

A todos los amigos y colegas que me ayudaron en la República Dominicana. Todo el staff de Villa Pajón Eco-Lodge: José Delio, Rosa Ma. y Nicholas, Gustavo e Ingrid, Chucho y Damaris, Rafa, Gallo, Leticia y René, Sasén y Rubia. Fundación Propagás: Doña Pirigua, Andrés Ferrer, Eladio Fernández y Claudia Catrain. Sociedad Ornitológica de la Hispaniola: Jorge Brocca. Colaboradores independientes: Simón Guerrero, Robert Ortiz, Iván Mota, Danilo Mejía, Marisabel Paulino, Kate Wallace, Jesús Almonthe, Kako y Pinky y muchos más!

Por último, a Abby McBride por el hermoso dibujo en la portada de esta tesina.

Bibliografía

Austin, O. L. Jr. & Low, S. H. 1932. Notes on the breeding of the Tree Swallow. *Bird-Banding*, Vol. 3, No. 2 (Apr., 1932), pp. 39-44. Published by Wiley on behalf of Association of Field Ornithologists.

Birdlife International. 2000. Threatened birds of the world. Lynx Editions and BirdLife International, Barcelona, Spain and Cambridge, United Kingdom.

Bond, J. 1943. Nidification of the passerine birds of Hispaniola. *Wilson Bulletin* 55:115–125.

De Steven, D. 1980. Clutch size, breeding success and parental survival in the Tree Swallow (*Iridoprocne bicolor*). *Evolution*, Vol. 34, No. 2 (Mar. 1980), 278-291.

Dod, A. S. 1992. Endangered and endemic birds of the Dominican Republic. Cypress House Press, Fort Bragg, California, USA.

Fernández, E. M. & A. R. Keith. 2003. Three unusual bird nests from the Dominican Republic. *Journal of Caribbean Ornithology* 16:73–74.

Gosse, H. 1849. Birds of Jamaica, Volume 1. 1847. S. & J. Bentley, Wilson and Fley. Bangor House, Shoe Lane. London.

Guerrero, A. & McPherson M. M. 2002. Historia integrada de la región del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo). En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo), Editor: Francisco Núñez. Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Fundación Moscoso Puello. Pág. 22-23.

IUCN. 2012. IUCN Red list of threatened species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>.

Keith, A. R., J. W. Wiley, S. C. Latta, & J. A. Ottenwalder. 2003. The birds of Hispaniola: an annotated checklist. British Ornithologists' Union and British Ornithologists' Club, Tring, Herts, UK.

Kuerzi, R. G. 1941. Life history studies of the Tree Swallow. *Proc. Linn. Soc. N. Y.* 52-53:1-52.

Latta, S.; Rimmer, C.; Keith, A.; Wiley, J.; Raffaele, H.; McFarland, K. & Fernández, E. 2006. Birds of the Dominican Republic and Haiti. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

Lombardo, M. P. 1994. Nest architecture and reproductive performance in Tree Swallows (*Tachycineta bicolor*). *Auk* 111:814-824.

Low, S. H. 1933. Further notes on the breeding of the Tree Swallows. *Bird-Banding*, Vol. 4, No. 2 (Apr., 1933), pp. 76-87. Published by: Wiley on behalf of Association of Field Ornithologists.

Mason, E. A. 1944. Parasitism by *Protocalliphora* and management of cavity-nesting birds. *Journal of Wildlife Management*, 8: 232-47.

- McAtee**, W. L. 1929. Further notes on insect inhabitants of bird houses. *Entom. Soc. Washington Proc.*, 31: 105-111. 1940. An experiment in songbird management. *Auk*, 57: 333-348.
- Mockler**, M. 1992. *Birds in the garden*. Orion Books. p. 61. ISBN 1-85079-217-8.
- Núñez**, F., Ramírez, N., McPherson M. M. & Portorreal, F. 2006. Plan de Conservación Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editora Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. 87 pp.
- Perdomo**, L., Arias Y., León Y. & Wege, D. 2010. Áreas importantes para la conservación de las aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana.
- Raffaele**, H. A.; Wiley, J. W.; Garrido, O. H.; Keith, A. R. & Raffaele, J. 1998. *A guide to the birds of the West Indies*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Read**, M. 2005. *Secret lives of common birds*. Houghton Mifflin Harcourt. p. 45. ISBN 0-618-55871-3.
- Schubert**, C. 1984. Investigaciones sobre el cuaternario de la República Dominicana. *Revista Geográfica*, No. 99 (ENERO-JUNIO 1984), pp. 69-92.
- Sheldon**, H. F. & Winkler, D. W. 1993. Intergeneric phylogenetic relationships of swallows estimated by DNA-DNA hybridization. *The Auk*, Vol. 110, No. 4 (Oct., 1993), pp. 798-824. University of California Press.
- Sheppard**, C. D. 1977. Breeding in the Tree Swallow, *Iridoprocne bicolor*, and its implications for the evolution of coloniality. Ph.D. dissertation, Cornell University, Ithaca, New York.
- Smar**, M. 1994. The ecology of *Protocalliphora* (Diptera: Calliphoridae) parasitism of two cavity nesting passerine birds in southwestern Québec. Master thesis, McGill University, Québec, Canada.
- Stocek**, R. F. 1970. Observations on the breeding biology of the Tree Swallow. *Cassinia* 52:3-20.
- Townsend**, J. M.; Garrido, E.; Mejía, D. A. 2008. Nests and nesting behavior of Golden Swallow (*Tachycineta euchrysea*) in abandoned bauxite mines in the Dominican Republic. *The Wilson Journal of Ornithology*. 120 (4):867-871.
- Winkler**, D. W.; Ardia D. R.; Cooper C. B. & Lovette, I. 2007. Golondrinas de las Américas Project website. Disponible en la web: <http://golondrinas.cornell.edu/default.html>

Anexos

Tabla 2. Huevos. Medidas de longitud, ancho y peso.

Sitio	ID del Nido	ID del huevo	Longitud (mm)	ancho (mm)	Peso (grs)
La Loma	1	A	17,88	13,67	1,81
	1	B	17,48	13,49	1,67
	1	C	18,29	13,78	1,86
La Curva	1	A	18,49	13,4	1,8
	1	B	18,35	13,1	1,68
	1	C	17,84	13,5	1,72
	3	A	19,19	12,75	1,69
	3	B	18,96	12,84	1,71
	3	C	18,67	12,9	1,64
	4	A	18,53	13,12	1,72
	4	B	18,76	12,9	1,63
	6	A	18,85	13,52	1,78
	6	B	18,71	13,15	1,71
	6	C	18,9	13,51	1,8
	9	A	18,12	13,49	1,72
	9	B	18,51	13,52	1,79
	9	C	18,01	13,48	1,73
	11	A	19	13,1	1,69
	11	B	17,5	12,8	1,58
	11	C	18,75	13,28	1,67
La Caseta	1	A	18,19	13,25	1,69
	1	B	18,03	13,31	1,69
	1	C	17,95	12,9	1,61
	2	A	18,46	13,16	0
	2	B	17,95	12,98	0
	2	C	17,84	12,85	0
	3	A	17,5	12,65	1,59
	3	B	18,31	13	1,62
	3	C	18,8	13,19	1,72
	4	A	19,9	13,2	1,85
	4	B	18,8	13,2	1,71
	4	C	18,49	13,02	1,7
	4	D	18,97	13,1	1,74
	5	A	18,4	13,2	1,74
	5	B	18,51	13,58	1,8
	5	C	18,22	13,18	1,75
	6	A	18,51	13,4	1,8
	6	B	18,31	13,22	0
	6	C	18,2	13,25	0
	7	A	0	0	0
	8	A	20,29	13,02	1,88
	8	B	19,5	13,09	1,8
	8	C	19,59	13,2	1,81
	9	A	17,8	12,88	1,58
	9	B	17,85	13,02	1,67
	9	C	17,13	12,9	1,51
	10	A	18,31	12,7	1,56
	10	B	17,9	12,81	1,58
	10	C	18,25	13,02	1,66

Las Ruinas	1	A	19,01	13,48	1,83
	1	B	19,03	13,19	1,77
	1	C	18,96	13,85	1,84
	5	A	18,94	13,51	1,89
	5	B	20,36	13,46	1,97
	5	C	20,34	13,91	2,13
	7	A	17,87	13,1	1,63
	7	B	18,69	13,3	1,81
	7	C	18,98	13,3	1,81
	12	A	17,22	12,81	1,52
	12	B	17,4	13,42	1,7
	12	C	18,18	13,65	1,83
	13	A	16,09	12,63	1,38
	13	B	15,7	12,8	1,37
	13	C	18,12	13,61	1,84
	13	D	17,4	12,8	0
	15	A	17,75	12,9	1,6
	15	B	17,76	13,28	1,68
	15	C	18,79	13,34	1,81
	17	A	19,63	12,85	1,74
	17	B	19,38	12,8	1,7
	17	C	19,88	13,09	1,82
	18	A	18,9	13,52	1,84
	18	B	18,75	13,56	1,87
	18	C	18,48	13,25	1,75
	19	A	17,46	13,36	1,69
	19	B	17,6	13,28	1,65
	19	C	17,36	13	1,55
	19	D	17,65	13	1,56
	20	A	17,48	13,5	1,74
	20	B	17,35	13,79	1,81
	20	C	17,78	13,55	1,75
	21	A	17,02	13,8	1,73
	21	B	17,28	13,91	1,77
	21	C	17,96	14	1,88
	22	A	18,8	12,9	1,63
	22	B	18,72	13,11	1,71
	22	C	19	12,95	1,64
Sabana Quéliz	1	A	18,25	12,91	1,61
	1	B	18,52	12,71	1,59
	1	C	18,71	12,79	1,67
	2	A	17,77	13,04	1,64
	2	B	17,1	13,2	1,61
	2	C	18	12,8	1,61
	4	A	17,65	12,8	1,59
	4	B	17,36	12,85	1,56
	4	C	16,6	12,25	1,36
	6	A	19,25	13,3	1,78
	6	B	19,33	13,42	1,81
	6	C	19,1	13,18	1,71
	7	A	18,79	12,28	1,59
	7	B	18,7	12,48	1,57
	8	A	20,2	13,4	1,94
	8	B	20,18	13,51	2,03
	8	C	20,31	13,76	2,07
	9	A	17,69	12,84	1,55
	9	B	17,4	13,15	1,6
	9	C	17,4	13,24	1,62

	11	A	18,18	12,79	1,63
	11	B	18,44	13,04	1,68
	11	C	18,8	13,08	1,73
	12	A	18,85	12,98	1,59
	12	B	18,1	13,01	1,62
	12	C	19,43	12,65	1,71
	13	A	18,75	12,78	1,64
	13	B	19,5	12,41	1,58
	13	C	18,4	12,9	1,68
	14	A	16,9	12,98	1,47
	14	B	17,26	13,15	1,56
	14	C	17,05	12,95	1,51
	15	A	17,82	13,55	1,75
	15	B	17,86	13,98	1,85
	15	C	18,55	13,43	1,77
	16	A	18,6	12,9	1,67
	16	B	18,36	12,92	1,67
	16	C	17,85	13	1,6
	18	A	18,23	13,35	1,75
	18	B	18	13,2	1,72
	18	C	17,5	13,34	1,7

Tabla 4. Duración de Incubación en días y Abandono del nido ('fledging') en días, ambos con especificación de la precisión de la información representada.

Sitio/ID nido	Duración de la Incubación (días) ¹	Precisión ²	Día de 'fledging'	Precisión ²
La Loma				
1	18	1	25	3
La Curva				
1	18	1	27	3
3	17	1	>26	
6	17	1	26	4
9	18	1	X	
La Caseta				
1	19	1	25	1
2	16	1	26	1
3	18	1	X	
4	17	1	25	1
5	18	1	28	3
8	19	3	desconocido	
9	18	1	27	3
10	17	1	desconocido	
Las Ruinas				
1	18	1	26	1
5	18	1	25	2
6				
7	19	1	27	3
12	18	1	26	4
13	20	1	25	3
15	17	1	X	
17	17	1	X	
18	19	1	X	
19	20	1	X	

20	19	1	X	
21	18	1	>25	
22	17	1	26	2
Sabana Quéliz				
1	18	1	X	
2	16	1	desconocido	
4	X		X	
5	21	4	X	
6	18	1	26	1
7	18	1	X	
8	16	1	26	1
9	18	1	29	4
11	17	1	27	4
12	17	1	25	1
13	18	1	27	1
14	16	1	X	
15	19	4	desconocido	
16	X		X	
18	X		X	

1. Longitud de Incubación (días)

Sólo se cuenta hasta el último día en el que se encontraron huevos en el nido.

2. Precisión del 'fledging':

Días entre chequeos de un nido, periodo durante el cual puede haber ocurrido el abandono de los pichones, e.g. si la caja fue chequeada en los días 5 y 7 de Julio, precisión = 2

X = Defunciones

Tabla 5. Medición de Pichones en días de vida 3, 6, 9 y 12. Cabeza-Pico y ala en milímetros y peso en gramos. Los distintos pichones están identificados por el número de anillo.

Sitio	ID del pichón	Edad en días	Cabeza-Pico (mm)	Ala (mm)	Peso (grs)
La Caseta	5545	3	15,1	7,3	3,92
La Caseta	5545	6	18,27	13,6	7,38
La Caseta	5545	9	20,98	23,1	11,2
La Caseta	5545	12	23,62	41	14,62
La Caseta	5546	3	14,83	7,9	3,7
La Caseta	5546	6	18,1	13,1	7,41
La Caseta	5546	9	20,53	22,1	11,52
La Caseta	5546	12	23,45	39	14,71
La Caseta	5548	3	15,17	7,1	3,67
La Caseta	5548	6	18,12	12,8	7,07
La Caseta	5548	9	20,36	22,5	10,92
La Caseta	5548	12	22,7	43	14,27
La Caseta	5550	3	15,82	7,9	4,02
La Caseta	5550	6	19,1	14,1	8,14
La Caseta	5550	9	21,38	26,3	12,21
La Caseta	5550	12	23,31	39	14,34
La Caseta	5551	3	16,42	8,9	4,42
La Caseta	5551	6	19,1	14,9	8,47
La Caseta	5551	9	22,59	27,5	12,52
La Caseta	5551	12	23,5	40,5	14,19
La Caseta	5552	3	15,78	9	4,17
La Caseta	5552	6	19,32	14,4	8,3
La Caseta	5552	9	21,64	27	12,26

La Caseta	5552	12	23,12	39,5	13,95
La Caseta	5557	3	14,5	7	2,76
La Caseta	5557	6	17,39	11,7	6,04
La Caseta	5557	9	20,29	21,5	10,2
La Caseta	5557	12	22,55	35,5	13,16
La Caseta	5558	3	14,52	6,9	3,21
La Caseta	5558	6	18,46	12,8	7,04
La Caseta	5558	9	20,6	22	11,31
La Caseta	5558	12	22,55	35,5	14,57
La Caseta	5559	3	15,25	6,9	3,77
La Caseta	5559	6	19,09	13,5	7,93
La Caseta	5559	9	21,61	24,9	11,62
La Caseta	5559	12	23,7	38	13,85
La Caseta	5595	3	15,88	8,6	4,2
La Caseta	5595	6	19,2	14,5	7,71
La Caseta	5595	9	21,61	24,2	11,64
La Caseta	5595	12	23,26	41	14,13
La Caseta	5596	3	14,86	7,9	3,56
La Caseta	5596	6	18,32	12,8	6,88
La Caseta	5596	9	21,49	24	10,84
La Caseta	5596	12	22,76	40,1	13,09
La Caseta	5597	3	14,92	8,8	3,68
La Caseta	5597	6	18,4	13,5	7,62
La Caseta	5597	9	21,1	25	11,33
La Caseta	5597	12	23	41	14,58
La Caseta	5598	3	15,29	8,3	4,06
La Caseta	5598	6	18,66	14,4	8,02
La Caseta	5598	9	21,8	25,3	11,21
La Caseta	5598	12	23,02	41,2	14,28
La Curva	5224	3	15,18	7,1	3,79
La Curva	5224	6	18,69	13,5	8,01
La Curva	5224	9	21,82	26	12,24
La Curva	5224	12	23,21	40,8	15,12
La Curva	5225	3	14,92	6,1	3,59
La Curva	5225	6	18,61	13,8	7,7
La Curva	5225	9	22	26,5	12,11
La Curva	5225	12	23,22	41,1	15,4
La Curva	5226	3	16,04	8,9	4,5
La Curva	5226	6	19,42	15,8	9,17
La Curva	5226	9	22,2	30,5	13,22
La Curva	5226	12	23,7	45	15,76
La Curva	5554	3	15,5	7,8	4,24
La Curva	5554	6	18,49	13,7	8,38
La Curva	5554	9	21	23	12,2
La Curva	5554	12	22,88	37	14,02
La Curva	5555	3	15,72	7,8	4,57
La Curva	5555	6	19,42	14	8,88
La Curva	5555	9	21,06	24,3	12,9
La Curva	5555	12	22,89	39,5	14,74
La Curva	5556	3	16,31	7,9	4,58
La Curva	5556	6	18,85	15	8,64
La Curva	5556	9	21,72	25	12,68
La Curva	5556	12	23,42	40	14,9
La Loma	5542	3	15,72	8	3,65

La Loma	5542	6	19,2	13,8	6,69
La Loma	5542	9	21,68	22,8	10,38
La Loma	5542	12	23,65	39	14,22
La Loma	5543	3	15,73	7,9	4,05
La Loma	5543	6	18,52	14,1	7,12
La Loma	5543	9	21,77	24,9	11,08
La Loma	5543	12	23,74	41	14,59
La Loma	5544	3	15,31	8,2	4,03
La Loma	5544	6	18,02	13,5	7,25
La Loma	5544	9	21,14	24	11,38
La Loma	5544	12	23	40	15,17
Las Ruinas	5535	3	15,63	8,9	4,12
Las Ruinas	5535	6	18,05	13,1	6,62
Las Ruinas	5535	9	20,74	25,1	11,83
Las Ruinas	5535	12	23,06	40	14,7
Las Ruinas	5536	3	15,82	8,1	4,03
Las Ruinas	5536	6	18,02	13,5	6,93
Las Ruinas	5536	9	21,03	22,9	11,8
Las Ruinas	5536	12	22,9	35	14,7
Las Ruinas	5560	3	14,79	7,1	3,51
Las Ruinas	5560	6	17,99	13,7	7,49
Las Ruinas	5560	9	20,91	23	11,5
Las Ruinas	5560	12	22,92	38,9	15,04
Las Ruinas	5561	3	14,38	6,9	2,96
Las Ruinas	5561	6	17,71	12	6,73
Las Ruinas	5561	9	20,36	20,5	10,05
Las Ruinas	5561	12	22,53	35	13,81
Las Ruinas	5562	3	14,23	7,1	3,17
Las Ruinas	5562	6	17,51	12,3	6,58
Las Ruinas	5562	9	20,01	22	10,26
Las Ruinas	5562	12	22,15	36	13,3
Las Ruinas	5565	3	15,76	7,8	4
Las Ruinas	5565	6	18,92	14,2	8,39
Las Ruinas	5565	9	21,27	26,9	12,83
Las Ruinas	5565	12	22,89	40	14,6
Las Ruinas	5566	3	14,8	7,3	3,57
Las Ruinas	5566	6	18,02	13,9	7,72
Las Ruinas	5566	9	20,77	24	11,48
Las Ruinas	5566	12	22,04	37,1	13,34
Las Ruinas	5567	3	15,39	7,6	3,95
Las Ruinas	5567	6	18,49	13,8	8,42
Las Ruinas	5567	9	20,91	24	13,14
Las Ruinas	5567	12	22,53	38,9	14,49
Las Ruinas	5568	3	14,08	7	3,09
Las Ruinas	5568	6	17,6	12,3	7,05
Las Ruinas	5568	9	20,18	22,9	10,85
Las Ruinas	5568	12	21,52	35,9	12,9
Las Ruinas	5569	3	13,51	5,9	2,59
Las Ruinas	5569	6	17,03	10,5	6,24
Las Ruinas	5569	9	19,72	19	10,3
Las Ruinas	5569	12	21,4	30,8	12,42
Las Ruinas	5570	3	14,42	6,9	3,21
Las Ruinas	5570	6	17,81	13	7,5
Las Ruinas	5570	9	20,26	23	11,54
Las Ruinas	5570	12	21,89	35,9	13,24

Sabana Quéliz	5526	3	15	7,5	3,15
Sabana Quéliz	5526	6	17,87	11,1	6,67
Sabana Quéliz	5526	9	21,49	22	11,29
Sabana Quéliz	5526	12	23,48	37,5	14,87
Sabana Quéliz	5527	3	16	8	3,82
Sabana Quéliz	5527	6	18,18	13,2	7,3
Sabana Quéliz	5527	9	21,03	25	12,32
Sabana Quéliz	5527	12	23,15	39,5	15,87
Sabana Quéliz	5528	3	15,55	8,5	3,3
Sabana Quéliz	5528	6	18,2	10,9	6,25
Sabana Quéliz	5528	9	20,72	20,1	10,9
Sabana Quéliz	5528	12	23,1	36	14,17
Sabana Quéliz	5530	3	14,52	8,5	3,77
Sabana Quéliz	5530	6	19,2	15	8,05
Sabana Quéliz	5530	9	21,22	25	11,59
Sabana Quéliz	5530	12	23,4	43	15,4
Sabana Quéliz	5531	3	15,01	8	3,49
Sabana Quéliz	5531	6	18,58	15	7,7
Sabana Quéliz	5531	9	21,32	26,5	11,69
Sabana Quéliz	5531	12	24,5	44	15,31
Sabana Quéliz	5532	3	14,98	8	3,13
Sabana Quéliz	5532	6	19,12	12,3	7,53
Sabana Quéliz	5532	9	21,63	22,9	11,52
Sabana Quéliz	5532	12	23,91	39	15,48
Sabana Quéliz	5533	3	14,86	7,8	3,26
Sabana Quéliz	5533	6	18,74	13	7,93
Sabana Quéliz	5533	9	21,58	23,8	11,86
Sabana Quéliz	5533	12	24,15	39	15,31
Sabana Quéliz	5534	3	14,48	7	2,7
Sabana Quéliz	5534	6	18,29	11,1	6,56
Sabana Quéliz	5534	9	21,26	21	10,63
Sabana Quéliz	5534	12	23,3	37	15,3
Sabana Quéliz	5537	3	14,19	6	2,77
Sabana Quéliz	5537	6	18,51	12	6,85
Sabana Quéliz	5537	9	21,6	24,8	12,82
Sabana Quéliz	5537	13	23,8	41	16,3
Sabana Quéliz	5538	3	13,66	6	2,41
Sabana Quéliz	5538	6	19,19	11,2	6,21
Sabana Quéliz	5538	9	21,05	23,2	11,51
Sabana Quéliz	5538	13	22,81	30	8,99
Sabana Quéliz	5539	3	15,22	8,3	3,69
Sabana Quéliz	5539	6	18,27	12,9	7,16
Sabana Quéliz	5539	9	20,91	24	12,6
Sabana Quéliz	5539	12	22,85	39	14,97
Sabana Quéliz	5540	3	15,17	7,2	3,55
Sabana Quéliz	5540	6	17,66	12,5	6,69
Sabana Quéliz	5540	9	20,2	24,5	11,6
Sabana Quéliz	5540	12	22,6	38,5	13,8
Sabana Quéliz	5541	3	14,8	7,2	3,49
Sabana Quéliz	5541	6	17,68	12,9	6,88
Sabana Quéliz	5541	9	20,49	24,1	11,73
Sabana Quéliz	5541	12	22,6	37,5	14,02
Sabana Quéliz	5588	3	15,71	8,8	4,34
Sabana Quéliz	5588	6	18,95	13,9	7,72
Sabana Quéliz	5588	9	21,89	25	13,05

Sabana Quéliz	5588	12	23,56	39	15,24
Sabana Quéliz	5589	3	16,52	9,3	4,59
Sabana Quéliz	5589	6	19,1	14,1	7,83
Sabana Quéliz	5589	9	22,08	27,1	12,64
Sabana Quéliz	5589	12	23,89	42	15,2

Tabla 9. Medidas de Adultos, identificados por el número de anillo. Cabeza-Pico y ala en milímetros y peso en gramos.

Nº de Anillo	Sexo	ID de Nido	Status	Cabeza-Pico (mm)	Ala (mm)	Peso (grs)
5201	H	2	recapt ²	25,92	111	13,75
5204	H	6	recapt ²	26,12	112	14,45
5213	H	12	recapt ²	26,63	110	13,91
5227	H	10	capt	26,2	107,5	12,36
5228	H	8	capt	26,43	112,9	13,34
5229	H	5	capt	26,38	108,5	12,5
5230	H	15	capt	25,7	109	12,01
5231	M ¹	2	capt	25,45	115	11,41
5235	H	20	capt	26,6	107,5	13,45
5236	H	3	capt	26,4	113	11,53
5240	H	17	capt	25,85	112	12,59
5241	H	18	capt	26,9	107,1	12,8
5256	H	7	capt	26,4	110	11,68
5501	H	6	capt	25,71	111	13,61
5502	H	9	capt	26,09	112	12,86
5503	H	13	capt	25,9	106	11,71
5504	H	18	capt	26,02	110	12,67
5505	H	1	capt	25,71	113	13,17
5506	H	12	capt	25,82	114	12,89
5507	H	11	capt	26,18	109	14,03
5508	H	1	capt	26,3	109	12,51
5509	H	3	capt	26,09	110	13,14
5510	H	4	capt	26,5	112	13,62
5511	M ¹	6	capt	25,7	117	11,23
5512	H	19	capt	26,56	111	13,51
5513	H	13	capt	26,02	107	13,47
5514	H	22	capt	25,72	108	14,17
5515	H	1	capt	26,7	113	14,18
5516	H	11	capt	26,18	109	13,37
5517	H	9	capt	25,52	111	13,04
5518	H	6	capt	26,14	114,5	13,66
5520	H	15	capt	25,59	107,5	13,77
5521	H	21	capt	25,9	112	14,04
5522	H	7	capt	26,24	113	14,53
5523	H	5	capt	26	114	13,36
5524	H	9	capt	25,75	107,5	13,71
5525	H	1	capt	25,92	106	14,31
5529	H	5	capt	26,1	108	13,84
5549	H	8	capt	26,39	111	14,08
5553	H	14	capt	25,35	106	11,86
5563	H	18.2	capt	26,05	108	12,73
5564	H	7	capt	25,98	109	11,02

1: Machos atrapados; 2: Ejemplares recapturados, anillados en años anteriores