

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**Departamento de Ciencias Pecuarias**



**CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DEL SIETE COLORES  
(*Tachuris rubrigastra rubrigastra*) EN LA LAGUNA SANTA ELENA, BULNES,  
REGIÓN DEL BÍO BÍO**

MEMORIA DE TÍTULO PRESENTADA A  
LA FACULTAD DE CIENCIAS  
VETERINARIAS PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO.

**FRANCISCA ALEJANDRA RAVANAL WALKER  
CONCEPCIÓN - CHILE  
2009**

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**Departamento de Ciencias Pecuarias**

**CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DEL SIETE COLORES  
(*Tachuris rubrigastra rubrigastra*) EN LA LAGUNA SANTA ELENA, BULNES,  
REGIÓN DEL BÍO BÍO**

**Por**

**Francisca Alejandra Ravanal Walker**

MEMORIA DE TÍTULO PRESENTADA  
A LA FACULTAD DE CIENCIAS  
VETERINARIAS PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO.

**CONCEPCIÓN – CHILE  
2009**

**CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DEL SIETE COLORES (*Tachuris rubrigastra rubrigastra*, Vielliot, 1817) EN LA LAGUNA SANTA ELENA, BULNES, REGIÓN DEL BÍO BÍO, CHILE.**

Profesor Patrocinante

---

Dr. Daniel González Acuña  
Profesor Asociado  
Doctor Medicina Veterinaria

Director Departamento de  
Ciencias Pecuarias

---

Dr. Mario Briones Luengo  
Profesor Asociado  
Magíster en Ciencias

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>I. RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>II. SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>III. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>25</b>
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>31</b>
<b>VI. DISCUSIÓN</b>	<b>70</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>79</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>80</b>
<b>IX. ANEXO</b>	<b>87</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA N°	PÁGINA
<b>En el texto</b>	
1. Detalle de los nidos y porcentajes de cada una de las actividades reproductivas según temporada de estudio	31
2. Número de nidos activos y porcentaje según temporada y período inicial, intermedio o final.	32
3. Características métricas de los nidos de <i>T. rubrigastra</i> registrados durante las cuatro temporadas estudiadas en la laguna Santa Elena.	36
4. Nidos nuevos construidos.	38
5. Número de nidos nuevos activos y porcentaje según temporada y período inicial, intermedio o final.	38
6. Días utilizados para la construcción de los nidos.	39
7. Nidos reutilizados.	40
8. Distancia en línea recta entre nidos del siete colores con otros siete colores y del siete colores con trabajador.	41
9. Número de nidos en los que se registró puesta de huevos según temporada y período, ya sea inicial, intermedio o final.	44
10. Número de huevos y porcentaje según temporada reproductiva.	45
11. Número de huevos puestos y porcentaje equivalente según temporada reproductiva y período, ya sea inicial, intermedio o final.	45
12. Tamaños de puesta de los nidos del siete colores.	46
13. Tamaño de nidada para <i>T. r. rubrigastra</i> .	46
14. Promedio y rango de peso de los huevos de <i>T. r. rubrigastra</i> por temporada reproductiva en la laguna Santa Elena.	47

15. Promedios y rangos de largo y ancho de los huevos de <i>T. rubrigastra</i> en la laguna Santa Elena.	48
16. Longitud promedio y rango de los periodos de incubación de las cuatro temporadas reproductivas de 22 nidos de <i>T. rubrigastra</i> en la laguna Santa Elena.	49
17. Promedio de días que demoraron los polluelos en abandonar el nido, desde su eclosión.	51
18. Número y porcentaje de nidos según cantidad de nidos activos, con puesta de huevos, eclosiones, y polluelos que logran abandonar el nido.	52
19. Número de nidos con eclosiones y porcentaje según período inicial, intermedio o final.	53
20. Número de nidos con polluelos que abandonan el nido.	53
21. Número y porcentaje de polluelos eclosionados según período inicial, intermedio o final.	54
22. Número y porcentaje de polluelos que abandonaron el nido según período inicial, intermedio o final.	55
23. Éxito nidial de <i>T. r. rubrigastra</i> en porcentaje por temporadas reproductivas en la laguna Santa Elena.	55
24. Porcentaje de éxito nidial según período de postura.	56
25. Porcentaje de éxito de volantones de <i>T. r. rubrigastra</i> según temporada reproductiva.	56
26. Éxito de volantones según período de postura.	57
27. Éxito reproductivo general de <i>T. r. rubrigastra</i> en la laguna Santa Elena.	58
28. Éxito reproductivo general de <i>T. r. rubrigastra</i> por temporada reproductiva.	59
29. Medidas de polluelos de <i>T. r. rubrigastra</i> en la laguna Santa Elena.	60
30. Clasificación de las presas capturadas por siete colores.	67

## FIGURA N°

### En el texto

1. <i>Tachuris r. rubrigastra</i> macho, se puede observar su llamativo colorido. Laguna Santa Elena 15-12-2004.	11
2. <i>Tachuris r. rubrigastra</i> juvenil de aproximadamente 13 días de edad. Laguna Santa Elena 20-12-2004.	13
3. <i>Tachuris r. rubrigastra</i> con insecto en su pico. Laguna Santa Elena 25-11-2004.	16
4. Nido de <i>Tachuris r. rubrigastra</i> , atado a un junco y con forma de taza. Laguna Santa Elena 20-12-2004.	18
5. Vista aérea de la laguna Santa Elena.	26
6. Nido del siete colores atado a un junco. Laguna Santa Elena.	33
7. Imagen virtual que recrea la distancia entre la base del nido al agua y la distancia entre nidos del siete colores en línea recta.	34
8. Imagen virtual que recrea las dimensiones del nido, indicando ancho máximo del nido, largo y ancho de la taza del nido.	35
9. Imagen virtual que recrea un corte sagital del nido, indicando largo del nido y profundidad de la taza.	35
10. Nido del siete colores bloqueado por un nido de trabajador. Laguna Santa Elena 13-11-2005.	42
11. Nido del siete colores, con tres huevos en su interior. Laguna Santa Elena 12-11-2008.	43
12. Polluelos de 12 días de edad incursionando sobre el nido. Laguna Santa Elena 14-10-2008.	50
13. Diferencias en el incremento de las medidas de polluelos siete colores para las tres variables de medición.	61
14. Fotografía de polluelo del siete colores de dos días de edad.	61
15. Polluelo de 6 días de edad.	61

16. Polluelos de 12 días de edad.	62
17. Polluelo de 17 días de edad.	62
18. Imagen del siete colores hembra eliminando saco fecal de polluelo de 10 días de edad. Laguna Santa Elena 20-10-2008.	62
19. Siete colores alimenta a sus polluelos con una presa de <i>Oxyagrion rubidum</i> . Laguna Santa Elena 15-11-2006.	63
20. Siete colores con una presa correspondiente a <i>Tipula sp.</i> Laguna Santa Elena 18-11-2006.	64
21. Siete colores alimenta a sus polluelos con un Mecoptera. Laguna Santa Elena 5-12-2005.	64
22. Siete colores con un ejemplar de Plecoptera en su pico. Laguna Santa Elena 12-10-2005.	65
23. Siete colores con una especie de Aranae en su pico. Laguna Santa Elena 20-12-2006.	65
24. Siete colores con un Lepidoptera de la familia Nocturidae en su pico. Laguna Santa Elena 8-11-2006.	66
25. Nido hundido del siete colores encontrado luego de fuertes lluvias. Laguna Santa Elena 6-11-2006.	68
26. Nido 29 con dos polluelos muertos en su interior. Laguna Santa Elena 6-11-2006.	69



## I. RESUMEN

**CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DEL SIETE COLORES (*Tachuris rubrigastra rubrigastra*, Vielliot, 1817) EN LA LAGUNA SANTA ELENA, BULNES, REGIÓN DEL BÍO BÍO, CHILE.**

**REPRODUCTIVE FEATURES OF O MANY-COLOURED TYRANT (*TACHURIS RUBRIGASTRA RUBRIGASTRA*, VIELLIOT, 1817) IN SANTA ELENA LAGOON, BULNES, BIO BIO REGION, CHILE.**

Se estudió la biología reproductiva del siete colores (*Tachuris rubrigastra rubrigastra*) en las estaciones reproductivas 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009 en juncales de la laguna Santa Elena (160 ha; 36°48'14''S; 72°23'04''O), centro-sur de Chile. Los nidos registrados (n=75) fueron visitados en promedio 2 veces por semana. El éxito reproductivo se definió como el porcentaje de polluelos que lograron abandonar el nido a partir de un número determinado de huevos. De acuerdo a los presentes resultados el siete colores se reproduce entre septiembre y enero, obteniendo un éxito reproductivo global de un 47,8%, variando entre 55,6%, 56,9%, 0% y 56% en las temporadas 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009, respectivamente. En promedio hubo 2,7 huevos por nido, lo que dio un total de 161 huevos, 104 de los cuales lograron eclosionar (64,6%). De estos últimos, 77 (74%) produjeron polluelos que lograron abandonar el nido. Los huevos restantes (n=57), desaparecieron por diferentes causas (depredación, destrucción de nidos por coipos, bloqueos por nidos de trabajador, inundación y causas desconocidas). Se encontró que no existe una diferencia estadísticamente significativa ( $P>0,05$ ) entre las diferentes temporadas reproductivas estudiadas y el éxito reproductivo.

Palabras clave: Siete colores, *Tachuris rubrigastra rubrigastra*, éxito reproductivo.

## II. SUMMARY

The study shows the reproductive biology of the Many Coloured Tyrant (*Tachuris rubigastrea rubigastrea*) during the reproductive seasons of 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008, and 2008-2009, in reed beds of the Santa Elena lagoon (160 ha; 36°48'14''S; 72°23'04''W), South-Central Chile. The recorded nests (n=75) were visited twice a week. Breeding success was defined as the percentage of chicks that were able to leave the nest starting from a specific number of eggs. According to these results, the Many Coloured Tyrant breeds between September and January, giving a global breeding success of 47.8%, varying between 55.6%, 56.9%, 0% and 56% during the periods of 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009, respectively. On average, there were 2.7 eggs per nest, which gave a total of 161 eggs, 104 of those eggs were able to hatch (64.6%). From these last 104 eggs, 77 (74%) produced chicks that were able to leave the nest. The rest of the eggs (n=57), disappeared due to different reasons (predation, nest destruction caused by Coypus, nest blockage by workers, flooding or unknown causes). It was found that there is no statistically significant positive correlation ( $P>0.05$ ) between the different breeding seasons studied and the breeding success.

Key words: Many-coloured tyrant, *Tachuris rubigastrea rubigastrea*, reproductive success.

### III. INTRODUCCIÓN

Los humedales por su alta productividad brindan refugio y alimento a las aves de ambientes acuáticos, tanto a las especies migradoras como a las que se reproducen anualmente en estos cuerpos de agua; por esto la riqueza y abundancia de aves asociadas a estos humedales indicaría la calidad ambiental de estos (Torres, 2007).

Sin duda, los ambientes húmedos más diversos en aves acuáticas son las lagunas más pequeñas y de escasa profundidad. Ahí crecen juncos, totoras y otras plantas emergentes que sirven de sitio de nidificación seguro para muchas aves; también abundan plantas acuáticas y peces que sirven de alimento a las aves vegetarianas y piscívoras respectivamente y además entre la vegetación abundan invertebrados que son alimento de aves insectívoras (Rottmann, 1995). La riqueza y abundancia de estas aves, está asociada a características ambientales como el régimen hidrológico, el tamaño, heterogeneidad del sitio y la estructura de la vegetación. Cualquier alteración en estas características pone en riesgo el éxito reproductivo y por lo tanto la sobrevivencia de estas especies (Torres, 2007).

El éxito reproductivo se expresa como el número de volantones por nidada o como la probabilidad de producir uno o más polluelos por nidada (Frederick y Collopy, 1989). La técnica más conocida para medir el éxito reproductivo, consiste en realizar repetidas visitas hacia los nidos y contar la cantidad de huevos de los nidos y/o marcar los polluelos (Frederick *et al.*, 1993).

En Chile, los estudios ornitológicos han abarcado principalmente temas relacionados con comportamiento, dinámica y sitios de nidificación, sin embargo, aquellos referidos a la biología reproductiva, han sido escasos destacando estudios en cisne de cuello negro *Cygnus melancoryphus* (Schlatter *et al.*, 1991); colilarga *Sylviorhynchus desmursii* (Díaz *et al.*, 2006); pingüino de Magallanes *Spheniscus magellanicus* (Radl y Culik, 1999); águila *Geranoaetus melanoleucus* (Pavez, 2001); pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldtii* (Hennicke y Culik, 2005); garza grande *Casmerodius albus*, garza chica *Egretta thula* y garza boyera *Bubulcus ibis* (Zamorano, 2006); garza cuca *Ardea cocoi* (González-

Acuña *et al.*, 2008) y recientemente un estudio realizado en trabajador *Phleocryptes melanops* (Lara, 2009).

### **Generalidades de las aves**

Las aves siempre han inspirado y encantado al hombre desde el punto de vista estético y no solamente han influenciado muchas culturas del pasado sino que también han adquirido en nuestros días una gran importancia para la recreación, con el resultado de un aumento creciente en el número de organizaciones especialmente dedicadas a su estudio y conservación (Araya y Millie, 1991).

Las aves son criaturas encantadoras y fascinantes; más que ningún otro grupo de animales llaman nuestra atención a través de sus plumajes multicolores, la gran diversidad de sus formas, su excepcional movilidad, sus espectaculares migraciones, cantos agradables y conductas reproductivas tan particulares (Egli y Aguirre, 2000). Juegan un rol importante como indicadores biológicos del estado de ecosistemas naturales, dando un aviso anticipado de cambios ambientales que puedan resultar dañinos para la gente, cumplen una función ecológica importante al ayudar a mantener los procesos naturales, incluyendo el control de muchas plagas, tienen un potencial como recurso natural, un gran valor en un número importante de disciplinas científicas y contribuyen considerablemente a la comprensión de procesos y funciones ecológicas importantes del ambiente (Araya y Millie, 1991).

Las aves desde el punto de vista numérico, son la clase de vertebrados terrestres más exitosa, cuya cantidad se calcula en 9702 especies (Sibley y Monroe, 1993). En el territorio chileno, la diversidad de las aves se relaciona con su diversa geografía y también con las características ecológicas propias de este grupo de animales; la distribución geográfica no es estática y varía en el tiempo, especialmente inducido por cambios producidos por la acción antrópica (Martínez y González, 2005).

Se encuentran descritas en Chile 462 especies de aves, lo que lo hace el grupo de vertebrados terrestres con mayor riqueza específica. Se incluyen en 55 familias, donde 307 especies anidan en nuestro país, de las cuales 10 son exclusivamente chilenas, 5 especies continentales y 5 insulares (Araya y Millie, 1991).

En tanto, las aves acuáticas de ambientes continentales está compuesta por un total de 133 especies, distribuidas en 69 géneros, 21 familias y 10 órdenes (Victoriano *et al.*, 2006), las que representan el 29% de las aves registradas para el país (Araya y Millie, 1991).

### **Aves acuáticas y humedales**

La riqueza de la flora y la fauna de Chile se encuentra determinada por su extensión tricontinental, lo que le otorga gran diversidad de climas y ecosistemas, tanto terrestres como marinos. La distribución geográfica de las aves es el resultado de su historia evolutiva y de la interacción con su ambiente biótico y abiótico, y de esta forma cada especie presenta asociaciones con determinados hábitats (Martínez y González, 2005).

Los humedales son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados de agua y ambientes normalmente secos. Representan zonas con límites concretos, que albergan una gran diversidad biológica (Barbier *et al.*, 1997), la que varía de acuerdo a su origen, estado, localización geográfica, características químicas, vegetación dominante, características del suelo, sedimentos y geomorfología (León y Benítez-Mora, 2005). Son catalogados como zonas de alta productividad, ya que proveen un gran número de recursos para la vida silvestre y representan para muchas formas de vida un espacio para la reproducción (Barbier *et al.*, 1997).

En muchos países la pérdida de humedales es alarmante, tanto por el desecamiento como por la contaminación (Rottmann, 1995); ya que tradicionalmente son considerados como sistemas irrelevantes o se les define de forma equivocada como áreas a recuperar mediante rellenos, con lo que su naturaleza cambia drásticamente; a esto se añade que, por su naturaleza física, son utilizados para poder depositar todo tipo de materiales de desecho doméstico

o industrial (León y Benítez-Mora, 2005). Muchos humedales de tipo palustre son utilizados como sitios de pastoreo para el ganado doméstico, el movimiento, pisoteo y ramoneo de animales vacunos sobre la vegetación acuática, puede afectar el éxito reproductivo de las aves que nidifican allí, ya sea directamente a través de la destrucción de sus nidos o indirectamente a través de la disminución de la densidad vegetal (Figueroa y López, 2006).

A lo largo de Chile, existe una gran diversidad de humedales; dominan por su extensión las costas marinas, seguidas por los ambientes fluviales y lacustres, estando también representados los cuerpos de agua artificiales y los ambientes esturianos. La Estrategia Regional de Biodiversidad considera a la laguna Santa Elena y su sistema lacustre asociado, un sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad (CONAMA, 2002), hecho que se asocia a la alta diversidad ahí existente.

Aves características de los humedales, son varias especies de Passeriformes que viven asociados a estos como los churretes y colegiales en cursos de aguas abiertos; el trabajador, el run run, el pájaro amarillo, el trile y el siete colores asociados a vegetación densa (Martínez y González, 2005).

### **Generalidades del Orden Passeriformes**

El Orden Passeriformes comprende el 60 por ciento de todas las especies de aves descritas, lo que denota un gran éxito evolutivo. Comprende 73 familias y más de 5000 especies que se distribuyen por todas las regiones del globo, a excepción de las zonas ártica y antártica (Gispert, 1999). En Chile, existen 164 especies (Martínez y González, 2005).

La mayoría de las aves son de pequeñas dimensiones, pero existen varias de tamaño mediano (Gispert, 1999); con plumajes discretos de colores pardos, grisáceos y rufos; sexos semejantes; muy agresivos y territoriales (Martínez y González, 2005). Ambos padres elaboran el nido y cuidan a los polluelos (Martínez y González, 2005), los cuales son nidícolas y altriciales (Gispert, 1999).

### **Generalidades de la Familia Tyrannidae**

El siete colores pertenece a los Tyrannidae (Couve y Vidal, 2003), una familia exclusivamente americana de aves con morfos distintos y grupos especializados (Olrog, 1984; McGowan, 2004), siendo un rasgo distintivo de la familia, esta gran diversidad de formas y tamaño, el cual varía desde pequeñas hasta aves de tamaño medio (Martínez y González, 2005). Incluye a las viuditas, monjitas o tyrants, benteveos o flycatchers, mosquetas o tyrannulets y fiofíos (Gispert, 1999). Según Narosky (1978), existen 380 especies, sin embargo, Gispert (1999), afirma que son 414. Datos más recientes indican 104 géneros y un total de 429 especies (Fitzpatrick, 2004).

Los Tyrannidae habitan variados tipos de hábitat, desde el bosque lluvioso y la sabana, en parajes sin árboles y en todos los niveles del bosque, desde el suelo y el borde del los árboles (McGowan, 2004); ocupan una gran variedad de nichos ecológicos (Canevari *et al.*, 1991a), adaptados a vivir en cualquier ambiente: en los trópicos, zonas templadas o en las altas montañas (Olrog, 1984), así como también, han colonizado prácticamente todos los tipos de ambientes terrestres (Canevari *et al.*, 1991a), hallándose desde el nivel del mar hasta los 5000 m (Martínez y González, 2005), incluso algunas especies también son perdomésticas y avanzan con la frontera agropecuaria (Canevari *et al.*, 1991a). La mayoría de los cazamoscas sudamericanos son arborícolas (Gispert, 1999), también pueden encontrarse en ambientes acuáticos, como los doraditos y *Tachuris*, que habitan en vegetación arbustiva acuática, juncales, totorales y pajonales húmedos (Olrog, 1984).

La mayoría cazan en forma característica: posadas en una rama esperan el paso de insectos, a los que capturan en un rápido vuelo para luego regresar a la percha, pero pese a su nombre de atrapamoscas (Gispert, 1999) y que son generalizados como insectívoros aéreos (McGowan, 2004), no todos se alimentan capturando estos dípteros al vuelo (Gispert, 1999). Otras especies más terrestres realizan cortas carreras por el suelo capturando las presas con rápidos picotazos, caminando por el suelo hasta detectar a su presa (*Muscisaxicola* spp.), o recorriendo la vegetación revisando detalladamente cada rama y cada hoja

(*Anairetes* spp.). Las especies mayores capturan también pequeños vertebrados y predan nidos (Canevari *et al.*, 1991a).

Aunque son aves mayormente insectívoras (Martínez y González, 2005), algunas especies consumen una alta proporción de frutos pequeños y todas, en mayor o menor medida, varían la dieta conforme a las posibilidades estacionales (Canevari *et al.*, 1991a). Algunas especies en determinadas temporadas comen bayas y frutas (*Elaenia* spp.; *Mionectes* spp.; *Muscisaxicola* spp.) y otras son capaces de capturar reptiles, pequeños mamíferos y otras aves (*Agriornis* spp.; *Pintangus* spp.) (Martínez y González, 2005).

Los Tyrannidae poseen algunos caracteres comunes, como el pico, el cual es a menudo fino, con vibrisas y gancho apical, estas últimas favorecen la captura de insectos en vuelo y son en general, más desarrolladas en las especies que habitualmente se alimentan de esta forma (Olrog, 1984; Canevari *et al.*, 1991a). Poseen alas y tarsos largos (Narosky, 1978); Araya y Millie (1991) describen las patas de estas aves como pequeñas y débiles, excepto en las especies terrestres. El plumaje es muy variado, según la especie y en muchos casos existe un dicromatismo sexual acentuado (Canevari *et al.*, 1991a), aunque Narosky (1978) describe a hembras y machos como generalmente semejantes.

Es un grupo heterogéneo en coloración y diseño, en general tienden a ser aves de colores oscuros, grises, oliváceos (Martínez y González, 2005), sin embargo muchas de estas aves tienen una corona oculta de colores llamativos, desde blanco hasta rojo, los cuales exhiben en momentos de excitación (Canevari *et al.*, 1991a).

Hay especies muy coloridas como *Tachuris* spp.; *Pyrocephalus* spp., otras blancas como *Xolmis* spp. o negras como *Knipolegus* spp. (Martínez y González, 2005).

Los juveniles por lo general se asemejan a las hembras o presentan plumajes estriados y carecen de corona oculta. Los machos en algunas especies tienen modificadas las primeras remeras primarias, en algunos casos por motivos aerodinámicos y en otros para hacer sonidos maquinales en los despliegues territoriales (Canevari *et al.*, 1991a).



Producen vocalizaciones variadas, desde muy simples a muy ricas y en algunos casos realizadas a dúo por la pareja. En otros casos, los machos realizan vuelos de proclamación territorial, acompañados con diferentes vocalizaciones. Varios producen ruidos abriendo y cerrando el pico velozmente (Canevari *et al.*, 1991a).

La nidificación se desarrolla sobre la base de cinco tipos de nidos: nidos abiertos, con la típica forma de taza, hecho de ramas (*Xolmis* spp.; *Pyrocephalus* spp.; *Elaenia* spp., *Tachuris* spp.), nidos esféricos hechos de ramillas con entrada lateral y apoyados sólidamente en las ramas (*Pitangus* spp.; *Myiozetetes* spp.), nidos esféricos de tejido vegetal con entrada lateral y suspendidos como una bolsa (*Todirostrum* spp.; *Hemitriccus* spp.), nidos en agujeros al final de un túnel (*Tyrannus* spp.; *Rhynchocyclus* spp.) y por último, un caso puntual de parasitismo (*Legatus leucophaeus*) (Martínez y González, 2005).

A medida que progresa la incubación se ayudan con el cuerpo (principalmente el pecho) para suavizar y dar forma correcta al nido (Tyrannidae), en general esto se aprecia mejor en aquellas aves que tienen nidos con forma de taza o tacita (Peña, 1983).

La nidada es de dos a seis huevos de colores variados, blancos uniforme, o de fondo claro con diseños, manchas o estrías (Canevari *et al.*, 1991a, Araya y Millie, 1991).

Dentro de la familia hay grandes migradoras, que pasan su temporada de cría en Chile y se desplazan de tres a cuatro mil kilómetros cada temporada (*Muscisaxicola* spp.; *Elaenia* spp.; *Hymenops* spp.) (Martínez y González, 2005).

En Chile, los Tyrannidae comprenden 42 especies (Martínez y González, 2005), de las cuales el siete colores es considerada una de las más hermosas y de mayor variación de colores entre todas las especies chilenas (Goodall *et al.*, 1951).

### **Taxonomía**

El siete colores pertenece al Phylum Chordata, Clase Aves, Orden Paseriforme, Familia Tyrannidae, Género *Tachuris*, Especie *Tachuris rubrigastra*.

Existen cuatro subespecies, distribuidas en Perú, Bolivia, Brasil, Uruguay, Argentina y Chile (Martínez y González, 2005). Estas son:

- *T. r. libertatis* (Hellmayr, 1920), en Perú, desde el sur de “La Libertad “a Lima y Norte Inca (Fitzpatrick, 2004).
- *T. r. alticola* (Berlepsch & Stolzmann, 1986), en el sureste de Perú desde Junín sur a Puno; en el oeste de Bolivia en La Paz y Oruro; y en el noroeste de Argentina en Jujuy, Tucumán (Zotta, 1944; Peña, 1999; Fitzpatrick, 2004).
- *T. r. loaensis* (Philippi & Johnson, 1946) en el norte de Chile desde Antofagasta hasta la confluencia del Río Loa y Río San Salvador (Fitzpatrick, 2004).
- *T. r. rubrigastra* (Vielliot, 1817) en Paraguay, sureste de Brasil en el sur de Sao Paulo, Río Grande do Sul; en Chile desde Atacama a Chiloé y Aysén; en Argentina desde Tucumán, Córdoba, Misiones, Corrientes, Santa Fe y Buenos Aires hasta Santa Cruz.

### **Siete colores [*Tachuris rubrigastra rubrigastra*, (Vielliot, 1817)]**

También conocido como tachuris siete colores (Argentina), siete colores de la laguna (Uruguay) o papa – piri (Brasil) (Peña y Rumboll, 1998) o many- coloured tyrant (Fitzpatrick, 2004), siete colores de la totora (Clements y Shany, 2001).

### **Morfología**

Es un ave deslumbrante, de coloración llamativa e inconfundible (Martínez y González, 2005), se diferencia de cualquier otro tiránido en su patrón de coloración chillón (Fitzpatrick, 2004), llamativo y multicolorido (Rottmann, 1995). Ha llegado a ser descrito como el más colorido de los Tyrannidae (Fitzpatrick, 2004) y aunque localmente es denominado con el nombre de siete colores, en realidad posee entre ocho y nueve colores (Ridgely y Tudor, 1994) (figura 1).



Figura 1. *Tachuris r. rubrigastra* macho, se puede observar su llamativo colorido. Laguna Santa Elena 15-12-2004. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

Es un ave diminuta, fornida y colicorta, de alas redondeadas y cortas (Jaramillo, 2005); al comparar la subespecie *rubrigastra* con la subespecie *loensis*, se diferencian en que este último es más pequeño, tiene una zona más amplia en la garganta de color blanco, un amarillo-ocre más fuerte en el cuello y pecho, vientre pálido grisáceo, banda superciliar teñida de verde, borde de la cola blanco brillante (Cory y Hellmayr, 1927; Fitzpatrick, 2004).

En los machos el centro de la frente y la corona son negros, con un copete rojo que exhibe cuando eriza las plumas (Jaramillo, 2005; Kovacs *et al.*, 2006). Posee además una prominente banda superciliar amarillo-dorada que comienza en la base del pico y se prolonga hasta la nuca (Araya y Millie, 1991; Kovacs *et al.*, 2006). Lorum, regiones orbital, auricular y costados de la cabeza son de color negro, tornándose azul en la parte posterior, la nuca da la apariencia de una máscara; mientras que la parte posterior del cuello y dorso, hasta la rabadilla son

de un verde oliva intenso (Rottmann, 1995; Araya y Millie, 1991; Fitzpatrick, 2004; Kovacs *et al.*, 2006). En la cola, supracaudales negras; timoneras también negras con amplios bordes exteriores blancos (Kovacs *et al.*, 2006). En las alas, las cobertoras alares y remeras de color negro, donde las cobertoras mayores y las terciarias tienen un vexilo externo blanco formado por una amplia banda (Figueroa *et al.*, 2001; Kovacs *et al.*, 2006). Barbilla, garganta, cuello por delante y pecho, amarillo dorado intenso con banda amplia de color negro en ambos lados del pecho; vientre y flancos, amarillo limón intenso; infracobertoras caudales rojo escarlata a rojo anaranjado, a veces desvanecido a un rosa (Fitzpatrick, 2004; Jaramillo, 2005; Kovacs *et al.*, 2006). Iris celeste (Vergara *et al.*, 2008); pico corto y café oscuro (Figueroa *et al.*, 2001), tarsos negros y como ocurre con muchas especies que habitualmente se perchan en los tallos de los juncos, sus tarsos son notablemente largos y delgados (Fitzpatrick, 2004), con la planta de los dedos amarillenta (Kovacs *et al.*, 2006).

Las hembras son de colores similares, aunque ligeramente más pequeñas que el macho (Kovacs *et al.*, 2006); más suaves y descoloridas (Rottmann, 1995; Couve y Vidal, 2003; Vergara *et al.*, 2008), con una corona más pequeña (Fitzpatrick, 2004).

Los juveniles carecen de la máscara facial azul, poseen un antifaz oscuro, partes superiores verdosas que pueden tener escamas amarillo claro (Clements y Shany, 2001; Fitzpatrick, 2004; Jaramillo, 2005).

Partes inferiores (pecho y vientre) son más pálidas que en los adultos (Rottmann, 1995; Couve y Vidal, 2003) y carecen de barra pectoral (Fitzpatrick, 2004; Jaramillo, 2005) (ver figura 2).



Figura 2. *Tachuris r. rubrigastra* juvenil de aproximadamente 13 días de edad. Laguna Santa Elena 20-12-2004. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

### **Medidas**

El siete colores mide 10 a 11 cm de largo (Belton, 1985; Yzurieta, 1995; Peña y Rumboll, 1998; Figueroa *et al.*, 2001; Jaramillo, 2005; Martínez y González, 2005; Vergara *et al.*, 2008). Su peso varía entre los 6,5-8 g (Belton, 1985; Fitzpatrick, 2004), logrando en algunos casos los 10 g (Kovacs *et al.*, 2006).

### **Voz**

El canto del siete colores es descrito por diversos autores. Jaramillo (2005) lo describe como un canto borboteante semejante a un rebote de pelota acentuado por un zumbido corto: “piwup BUZZZZT piwut Piau-purrrrrp”; también ha sido detallado como un: teechew...weh...tichew-t´chew´, seguido de un rápido trinar

(Peña y Rumboll, 1998). Otros autores lo señalan como una voz bizarra, con rápidas series de sonido similar a un insecto como un “tic”, y un musical gorjeo con elementos de zumbidos similar a un “piwup bzzzt” o “piwup piwuprrrp” (Fitzpatrick, 2004); Figueroa *et al.* (2001), lo representa con una vocalización melodiosa: “tichiuui, tichiuui” y Peña (1992), como un Tuitier- tuititierrrr, Tuitier.. tuititierrrr...”. Kovacs *et al.* (2006), lo caracteriza como una vocalización que emite un silbido terminado en una nota áspera. Couve y Vidal (2003) lo representa como un débil silbido de alarma y para Housse (1945), su grito es como el de un sapito.

### **Distribución (rango)**

El siete colores es de distribución Austrosudamericana (Figueroa *et al.*, 2001), localmente común en los ambientes apropiados de Argentina, Brasil, Bolivia, Perú, Paraguay y Uruguay (Zotta, 1944; Rottmann, 1995; Martínez y González, 2005). En Argentina, desde Río Negro y sur-oeste de Buenos Aires hasta el sur-oeste de Santa Cruz (Zotta, 1944; Couve y Vidal, 2003).

En Chile, *T. r. rubrigastra* se encuentra desde Atacama hasta Aysén, mientras que *T. r. loaensis* se encuentra a lo largo del río Loa en la Provincia de Tocopilla (Antofagasta) (Zotta, 1944; Araya y Chester, 1993; Martínez y González, 2005).

### **Estado de conservación**

No se encuentra incluido en el libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile (Glade, 1993) y no se encuentran amenazados a nivel mundial (Fitzpatrick, 2004). Es considerada una especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria y benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (SAG, 2009).

### **Migraciones y movimientos**

Estudios migracionales y movimientos han sido pobremente estudiados (Fitzpatrick, 2004). Al parecer población de la zona central disminuye en invierno (Rottmann, 1995).

### **Hábitat**

Tiene preferencias específicas de hábitat (Araya y Millie, 1991), precisamente ambientes que debido al impacto del hombre se encuentran amenazados (Rottmann, 1995). Se asocia estrechamente a sitios lacustres pantanosos con presencia de pajonales densos y extensos (Araya y Millie, 1991; Figueroa *et al.*, 2001; Jaramillo, 2005), cerca de cuerpos de agua (Martínez y González, 2005), en zonas de aguas poco profundas, en lagunas y vegetación de orillas de lagos (Peña y Rumboll, 1998), canales de regadío, desembocaduras (Martínez y González, 2005), tranques, vegas (Vergara *et al.*, 2008), esteros y marismas (Peña y Rumboll, 1998; Araya y Millie, 1991; Couve y Vidal, 2003; Fitzpatrick, 2004). Así se observa estrictamente confinado a los totorales, es muy raro que se aleje de ellos y siempre se observa bordeando estos humedales (Ridgely y Tudor, 1994; Fitzpatrick, 2004). Se localiza desde el nivel del mar hasta los 2600 m en el extranjero; en Chile se ha registrado sólo en tierras bajas (Martínez y González, 2005).

### **Alimentación y comportamiento alimenticio**

Su pico tiene una punta ahusada como un pequeño par de pinzas para poder escoger sus diminutas presas de los juncos (Fitzpatrick, 2004) (ver figura 3).

Se alimentan de insectos voladores, palustres y terrestres (Figueroa *et al.*, 2001; Vergara *et al.*, 2008) y otros pequeños invertebrados que capturan en la misma vegetación (Olrog, 1984; Rottmann, 1995). Forrajean solos o en grupos familiares entre los densos juncos, generalmente bien escondidos. Principalmente se perchan en los juncos y desde ahí cazan alimento de la orilla o de la vegetación flotante, a menudo se aferran de los juncos colgando boca abajo, en ocasiones saliendo del área y cazando insectos que se encuentran en la superficie del agua al vuelo; a veces corre o salta en el suelo, barro o superficies flotantes en busca de presas (Fitzpatrick, 2004).



Figura 3. *Tachuris r. rubrigastra* con insecto en su pico. Laguna Santa Elena 25-11-2004. Fotografía: Daniel González Acuña.

### **Comportamiento**

Es un ave secretiva, vive dentro del juncal o escondido entre los totorales, se puede encontrar en solitario, en parejas o grupos familiares (Rottmann, 1995; Figueroa *et al.*, 2001; Couve y Vidal, 2003).

El macho es muy territorial, agresivo con sus congéneres en período reproductivo (Martínez y González, 2005) y suele posarse en juncos sobresalientes (Rottmann, 1995). Es sumamente activo, pues salta en la base de los juncos en busca de alimento (Couve y Vidal, 2003); está en continuo movimiento (de ahí su nombre genérico: “ágil de vientre rojo”), trepando por los juncos, saltando de uno a otro en busca de pequeños insectos (Martínez y González, 2005). Es un ave movediza que se desplaza rápido entre las totoras, transportándose entre ellas con una delicadeza excepcional (Belton, 2000). Vuela bajo y sólo para cambiarse de un sector a otro (Martínez y González, 2005). Difícil de ver debido al hábitat y al pequeño tamaño del ave, pero no especialmente tímido (Jaramillo, 2005), aunque no todos se acercan al hombre por el borde del pantano, unos cuantos salen de las tupidas plantas y suben curiosos hasta la punta de la totora para saber lo que



sucede (Housse, 1945), para luego seguir con sus rutinas (Martínez y González, 2005).

### **Características reproductivas**

Nidifica en primavera y verano (Nores e Yzurieta, 1980). En Chile es descrito por Rottmann (1995) con nidificación de octubre a febrero; en Argentina, su período de reproducción es entre octubre y diciembre (Peña, 1987).

En el cortejo, el macho realiza un despliegue saltando insistentemente alrededor de la hembra, con todo el plumaje esponjado y emitiendo una corta voz (Canevari *et al.*, 1991b).

### **Nido**

El nido es muy distintivo (Fitzpatrick, 2004), profundo y firme. Es una semiesfera bien elaborada (Peña, 1983; Narosky y Salvador, 1998), presentando una forma de cono o pequeña taza, atado por un lado generalmente a un sólo junco, sobre el agua (Peña, 1987; Fitzpatrick, 2004). Utiliza piezas de junco humedecido, que luego de secarse logra dar la consistencia al nido (Fitzpatrick, 2004) (figura 4). Puede fabricar varios nidos por temporada (Rottmann, 1995).

La hembra escoge largas hojas húmedas de juncos, las divide en largo y amarra sus puntas, por medio de varias vueltas, a tres, cuatro y a veces seis tallos de totora muy juntos. Forma así una corona que constituye lo alto del nido, de 5 cm de ancho. Prosigue el mismo tejido hacia abajo, reduciendo cada vez más el diámetro de las coronas (Housse, 1945), quedando así un nido en forma de copa profunda (Kovacs *et al.*, 2006).

La base puntiaguda la rellena con delgadas fibras de las mismas hojas, dejando, a la cuna acartonada (Housse, 1945).

Las amarras están apretadas justo para mantener el nido colgando, de modo que el menor empuje lo hace subir; si pues, se produce un aumento del nivel del agua, su nivel creciente puede elevarlo y así no se sumerge (Housse, 1945). Además, siempre lo construye a baja altura (Peña, 2005), desde 30 cm a un metro sobre el nivel del agua (Housse, 1945).



Figura 4. Nido de *Tachuris r. rubrigastra*, atado a un junco y con forma de taza. Laguna Santa Elena 20-12-2004. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

Las medidas de los nidos se describen por Peña (2005), con un diámetro total de 3 a 5 cm, un diámetro interno de 3,5 a 5 cm, profundidad de 2,5 a 4,5 cm, alto de 7 a 11 cm y un grosor de la pared de 2 a 4 mm.

### **Postura y polluelos**

La ovipostura es generalmente de 2 a 3, raramente 4 huevos, ovoidales, color crema o blanquecinos (Peña, 1987; Rottmann, 1995; Peña, 2005); miden aproximadamente 16,3-16,8 x 12-12,8 mm con un promedio de 16,5 x 12,4 mm y el peso de es de 1,2 g a 1,6 g (Narosky y Salvador, 1998).

Las crías son nidícolas (Rottmann, 1995) y ambos padres alimentan a los pichones con insectos que capturan sobre la vegetación (Peña, 2005). No existe información sobre los tiempos de incubación y abandono del nido (Fitzpatrick, 2004).

### **Características reproductivas generales de las aves.**

La complejidad y variedad del comportamiento de las aves se manifiesta especialmente durante la reproducción, donde el éxito reproductivo está determinado por las interacciones intra-específicas, inter-específicas, con otros seres y con agentes no biológicos del entorno; más concretamente, la eficacia reproductiva puede estar afectada por diferencias morfológicas, de la edad de los individuos reproductores, conductuales, de sexo, del tipo y del éxito de emparejamiento y de la selección del hábitat apropiado (Carrillo, 2005), la reproducción puede estar condicionada además, por el tamaño de las aves (Welty y Baptista, 1998), la mortalidad diferencial de machos y hembras según su esfuerzo reproductivo (Carrillo, 2005), densidad poblacional, distribución geográfica, migración, época del año, horas luz por día, clima, condiciones de agua (Welty y Baptista, 1998), el tiempo en que se realiza la puesta en la estación (Carrillo, 2005), longitud de la temporada de apareamientos, número de apareamientos por temporada, el tipo de nido, tamaño del nido, tamaño del huevo, número de huevos que serán exitosamente incubados, número de polluelos juveniles que serán exitosos, intensidad de la depredación, número de padres al cuidado de los juveniles y alimento en cuanto a disponibilidad, distribución y abundancia (Welty y Baptista, 1998).

Es así, como la época reproductiva estaría marcada por “causas, o factores, próximos”, como el fotoperíodo, que actúan a través del sistema endocrino y fisiológico de las gónadas y estimulan a las aves a criar en una época determinada y “causas, o factores, últimos”, como la disponibilidad adecuada de alimento para criar los pollos, que afectan el tiempo de nidificación, donde la falta de comida y la competencia por la misma son causa de muerte en los polluelos (Carrillo, 2005); esto debido a que el alimento es uno de los condicionantes principales en la reproducción de las aves y actúa como regulador del inicio de la puesta, del tamaño de los huevos, se encuentra implicado como modo de control parenteral, de eclosión asincrónica, del crecimiento y número de las crías y de la supervivencia de los padres (Reynolds, 1996).

Algunos componentes del éxito reproductivo, están íntimamente relacionados con las características del hábitat; nidificar en lugares cubiertos es una estrategia contra la depredación reconocida en distintos grupos de aves; así el éxito reproductivo puede estar afectado a dos escalas: 1) el parche en donde se ubica el nido dentro de la colonia y 2) las características del nido. Numerosos autores han evaluado, el sitio de nidificación y su relación con la cobertura vegetal, la probabilidad de depredación en varias especies y con los costos energéticos, además la estructura general de la vegetación en una determinada zona podría afectar la protección que brinda frente al viento, lluvia, frío y/o calor (Gandini *et al.*, 1997).

Además el sitio, la forma y la estructura del nido a menudo ayudan a caracterizar el género del ave (Collias, 1997). Los nidos son una parte detallada de la extensión fenotípica de las aves y proveen un registro físico del comportamiento que da como resultado la construcción de estos (Collias, 1986); constituye para las aves un refugio o un lugar para dormir, pero básicamente es donde depositan los huevos, los incuban y en algunas especies sirve de protección a los pichones hasta que están desarrollados (Peña, 1983). La mayoría de las aves lo construyen en época de reproducción (Peña, 1983) y el tipo de nido que construye cada especie, depende de un balance de múltiples factores que involucran el sitio del nido, el ambiente físico, la comunidad, el tamaño y el comportamiento de las aves (Collias, 1997).

La selección del sitio adecuado de nidificación va en directa relación a los esfuerzos reproductivos del ave (Alcock, 2009), en general es elegido por el macho, pero el acarreo de los materiales y en la construcción intervienen ambos sexos; algunos nidos pueden ser ocupados más de una vez por las mismas aves (Peña, 1983). En cuanto al tiempo de duración de la construcción, éste depende de la especie, de la complejidad del nido y de la disponibilidad de materiales; en el caso de los Passeriformes, pueden demorar desde 4-6 días (Peña, 1983).

Dos de las características más importantes que determinan la ecología reproductiva de las aves utilizadas como mecanismos para ajustar los esfuerzos reproductivos en relación con las condiciones ambientales y por tanto, que marcan

el éxito reproductivo de los individuos, son la época de nidificación y el tamaño de la puesta (Slagsvold *et al.*, 1984; Carrillo, 2005); estas dos decisiones que debe tomar un ave reproductora, cuándo comenzar a poner y cuántos huevos poner, a menudo tienen consecuencias profundas sobre el número de pollos que sobreviven (Carrillo, 2005). El tamaño de puesta generalmente está regulado por factores que operan a través de la selección natural, en el control por medio de la heredabilidad o más directamente aquellos factores que operan a través de la fisiología de la producción de huevos (Welty y Baptista, 1998). Es así, como el tamaño de nidada dependerá del tamaño de los huevos, donde las aves que pongan grandes nidadas tendrán un tamaño de sus huevos usualmente pequeño en comparación a aquellas nidadas pequeñas (Welty y Baptista, 1998). Según Olmos y Silva (2002), no existiría una relación significativa entre el tamaño de la nidada y el éxito reproductivo de la misma.

El inicio de la época de postura, está dado principalmente por el ciclo reproductivo que está controlado por las glándulas endocrinas (Welty y Baptista, 1998; Frederick y Collopy, 1989). Esta actividad es en respuesta a estímulos ambientales, tales como, longitud del día, precipitaciones, estímulos síquicos (Welty y Baptista, 1998), temperatura (Welty y Baptista, 1998; Frederick y Collopy, 1989) y disponibilidad de alimento (Frederick y Collopy, 1989). A esto se agrega la relación directa con el estado de salud que puede presentar la hembra durante el período prepostural, durante el cual se verá sometida a una mayor demanda energética para la producción de huevos (László, 2002).

La duración del período reproductivo es variable y depende tanto del tiempo que dure cada fase del proceso como de la duración de la época favorable, así en regiones templadas o en aves pequeñas, como los Passeriformes, pueden producirse dos o tres puestas (Carrillo, 2005). En relación a esto, la sincronización de la postura adquiere importancia, ya que al pasar la temporada de postura, el tamaño de nidada (Slagsvold *et al.* 1984) y el tiempo de incubación disminuyen, con lo que la eclosión se ve alterada (Welty y Baptista, 1998). En definitiva, las fuerzas evolutivas favorecen la reproducción en aquel período durante el cual los

padres disponen de suficiente alimento para criar los pollos con éxito (Carrillo, 2005).

El éxito reproductivo de un animal está determinado por la supervivencia y futura reproducción de la descendencia que está siendo criada y por la consecución de futuros intentos reproductivos de los padres. El cuidado parental está estrechamente asociado con la supervivencia de los jóvenes y el éxito reproductivo de los padres; consiste básicamente en la incubación de los huevos, la alimentación y la defensa de las crías frente a predadores; la defensa del nido realizada por los padres es uno de los factores que determinan el éxito reproductivo en las aves, donde en muchos ecosistemas el hombre ha llegado a ser el principal predador, e incluso, en algunos casos el único (Carrillo, 2005).

La mayor evidencia de fracaso reproductivo, es encontrar un nido vacío, lo cual puede dificultar la distinción entre fallas debido a un colapso del nido por una construcción pobre (Olmos y Silva, 2002), depredadores o abandono (Frederick y Collopy, 1989).

La nidificación, por tanto, está influida por multitud de factores que provocan variaciones geográficas en los parámetros reproductivos entre especies próximas y en diferentes poblaciones de una misma especie según las condiciones ambientales impuestas por la latitud, longitud y altitud.

Las aves desarrollan sus ciclos vitales en ambientes cambiantes (día/noche, estaciones del año, migraciones, dispersiones, colonización de áreas nuevas, perturbaciones humanas), lo que les obliga a adaptarse a las diferentes circunstancias del entorno (Carrillo, 2005); así como los estímulos ambientales pueden dar inicio a la postura de los huevos, también pueden causar la suspensión de este, como en el caso de que ocurra la destrucción del nido en el transcurso de la postura (Welty y Baptista, 1998).

Es así como factores como el fotoperíodo, la temperatura, la lluvia, la nieve, los vientos fuertes, el riesgo de predación, el tipo de hábitat y la defensa de las crías frente a predadores realizada por los padres influyen en mayor o menor grado, en el desarrollo de la reproducción, lo que explica que el éxito reproductivo sea muy

variable, no sólo en una misma especie sino también entre años o regiones (Carrillo, 2005).

## **Hipótesis y Objetivos**

### **Hipótesis**

El éxito reproductivo del siete colores (*T. r. rubrigastra*) es uniforme entre los años 2005 a 2009 en la laguna Santa Elena, Bulnes, Región del Bío-Bío.

### **Objetivo general**

- Comparar los valores de éxito reproductivo del siete colores (*T. r. rubrigastra*) durante las temporadas reproductivas de los años 2005 a 2009 en un sector de la laguna Santa Elena, Bulnes, Región del Bío-Bío.
- Estimar la época de reproducción del siete colores (*T. r. rubrigastra*) en la laguna Santa Elena.
- Describir las características del nido y sitio de nidificación de las parejas del siete colores (*T. r. rubrigastra*) en la laguna Santa Elena.

### **Objetivos específicos**

- Estimar el tamaño de nidada de las parejas del siete colores (*T. r. rubrigastra*) en la laguna Santa Elena.
- Estimar el período de incubación de huevos del siete colores (*T. r. rubrigastra*) en la laguna Santa Elena.
- Establecer características morfológicas de los polluelos del siete colores (*T. r. rubrigastra*) en la laguna Santa Elena.
- Recopilar antecedentes preliminares sobre la dieta ofrecida a los polluelos del siete colores (*T. r. rubrigastra*) en la laguna Santa Elena.
- Estimar la proporción de polluelos del siete colores (*T. r. rubrigastra*) en la laguna Santa Elena que logran abandonar el nido.



#### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

##### Descripción del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la laguna Santa Elena (UTM 198052 E, 5922282 N, HUSO 19), la cual corresponde a un pequeño cuerpo natural de agua de 160 hectáreas de superficie (ver figura 5).

Se ubica en un área de uso agrícola y forestal, en el límite sur-poniente de la comuna de Bulnes, Provincia de Ñuble, cercana a la localidad de Santa Clara, a unos 6 km al interior de la Ruta 5 Sur, ubicación 36°48'20``S 72°23'01``O. Tiene una longitud norte sur de 1890 m y de este a oeste de unos 400 m en la parte central; presentando un clima de tipo mediterráneo húmedo (Di Castri y Hajek, 1976); no se encuentra en estatus de área protegida.

En cuanto a la vegetación acuática, está caracterizada por un pajonal compuesto por totora (*Typha angustifolia*), trome (*Scirpus californicus*) y junquillo (*Juncus procerus*).

La vegetación terrestre que bordea la laguna está constituida por sectores de pradera con cobertura herbácea de manzanilla (*Helenium aromaticum*), suspiro de mar (*Nolana petiolata*), junto a matorrales de chocho (*Lupinus arboreos*) y chilca (*Baccharis racemosa*), también se puede encontrar ambrosia (*Ambrosia chamissonis*), grama salada (*Distichlis spicata*) y doca (*Carpobrotus equilaterus*).

Los árboles están representados por especies nativas entre las que se encuentran, arrayán (*Luma apiculata*), boldo (*Peumus boldus*), espino (*Acacia caven*), litre (*Lithrea caustica*), maqui (*Aristotelia chilensis*) y patagua (*Crinodendron patagua*), también se encuentran presentes especies introducidas tales como pino (*Pinus radiata*), álamo (*Populus simoní*), sauce amargo (*Salix humboldtiana*), sauce llorón (*Salix babilonica*) y sauce mimbre (*Salix viminalis*).

En la periferia del área de estudio se desarrollan actividades antrópicas, como son los cultivos agrícolas, entre los que se encuentran cultivos de remolacha, trigo, frambuesa y arándano, además existen plantaciones forestales de especies exóticas como *Pinus* spp. y *Eucalyptus* spp. (González-Acuña *et al.*, 2004).

En cuanto a la fauna se encuentran variadas especies entre los que se encuentran mamíferos como coipo (*Myocastor coypus*), peces como pejerrey argentino (*Odontesthes bonariensis*), carpa (*Cyprinus carpa*) y pochita (*Cheirodon* spp.), anfibios como rana (*Caudiverbera caudiverbera*) y sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*); con respecto a la avifauna específicamente, se han registrado 44 especies de aves, de las cuales 31,8% corresponden a especies dulceacuícolas (González-Acuña *et al.*, 2004).



Figura 5. Vista aérea de la laguna Santa Elena, el área demarcada en rojo muestra el sector de la laguna en donde se realizó el estudio (1cm=161 mt). Fotografía: Fernando González S.

### **Materiales**

El estudio se realizó en un sector colindante a un terreno privado, de acceso restringido; el área específica de muestreo corresponde a un juncal ubicado en la parte central del borde oeste de la laguna (ver área roja demarcada en la figura 5), el cual fue elegido por su accesibilidad para el investigador, baja profundidad, corresponder a un lugar en el que se encontraban una gran cantidad de nidos y ser poseedor de una mayor densidad de juncos.

La aproximación hacia los nidos se realizó en bote y en los casos en donde se tuvo que descender de él, debido a que la distancia no permitía seguridad al momento de manipular los nidos, se utilizó un traje de agua para tener un mejor contacto.

Las observaciones de los individuos y sus polluelos, se realizaron a ojo desnudo y con la ayuda de binoculares Nikon® 10x28, las que iban siendo registradas en un cuaderno de campo.

Las medidas de los nidos y de los polluelos, se realizaron utilizando un pie de metro marca HVAC Partner® (Precisión 1/10 mm). El pesaje de los huevos y de los polluelos, se realizó con una balanza marca PS500® (Sensibilidad 0,1 g).

Para detectar las especies capturadas durante la alimentación de los polluelos, se utilizó una cámara fotográfica digital Konica Minolta®, modelo Dimage Z2 (tamaño: 2272 X 1704) y una Nikon® D-200 con un objetivo Nikon® 70-200 mm.

## **Método**

Durante las temporadas reproductivas 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009, se monitorearon un total 75 nidos durante el período comprendido desde el inicio de construcción de los nidos hasta el abandono de estos por los polluelos; de esta manera el estudio se extendió desde septiembre a enero de cada temporada. En la monitorización de los nidos se registró cualquier antecedente de actividad reproductiva, entendiéndose como actividad reproductiva a toda actividad en la que se involucrara cortejo, confección de nidos, postura de huevos, incubación, eclosión, cría y cuidado de los polluelos.

Los nidos del siete colores (*T. r. rubrigastra*) fueron localizados al inicio de las temporadas reproductivas, correspondientes al inicio del período de cortejo y al comienzo de la construcción de los nidos. Luego de coleccionar los datos de los nidos, huevos y período de incubación; cada nido fue observado durante todo el día (7 AM hasta las 7 PM) los días 1, 4, 8 y 12 desde la eclosión de los polluelos.

En un principio se realizó un reconocimiento del terreno, advirtiendo las características del lugar, tales como forma, tamaño de los nidos y su distribución entre los juncos de la laguna.

Con el fin que las especies se acostumbraran a la presencia de los humanos, las observaciones se realizaron en primera instancia, con ayuda de binoculares a distancias mayores (aprox.: 10m), disminuyendo paulatinamente hasta llegar a una distancia aproximada de dos metros del nido.

En una primera etapa se caracterizó el nido, ya fuera si estos correspondían a nidos nuevos, los cuales presentaban forma sólida y armada, o nidos antiguos los cuales se observaban desordenados, sucios y con evidente grado de abandono.

Cuando se confirmaba que los nidos eran terminados, período en el que se inicia la ovoposición, se procedía a realizar las medidas de los nidos; se midieron sólo los nidos que se encontraban sin huevos o polluelos en su interior, con el fin de evitar posibles daños en los huevos y/o polluelos. Luego se continuaba con la inspección de los nidos para detectar la presencia o ausencia en su interior de huevos y/o polluelos.

Las variables de las medidas en cada nido fueron: número de juncos a los cuales se encuentre tejido el nido, ancho del junco, alto del nido, ancho del nido, diámetro interno del nido y profundidad de la taza.

Se registraron las siguientes características del sitio del nido: altura del nido sobre el agua, distancia entre el nido y la orilla de la laguna, distancia entre el nido y el espejo de agua, densidad de juncos donde se encuentre el nido.

Además se registró la localización de los nidos del siete colores dentro del área de estudio. Para esto, se registró la distancia existente entre 24 nidos del siete colores respecto a nidos de su misma especie y nidos de trabajador.

Cada nido fue localizado espacialmente en el área de estudio siendo marcado mediante una cinta de color rojo atada en los alrededores de la copa de los juncos que sostenían a los nidos.

Los huevos que se encontraban al interior de los nidos fueron pesados al inicio de la postura (sólo fueron pesados una vez para evitar la excesiva manipulación y posibles interrupciones en la incubación) y medidos en su largo y ancho máximo.

Durante la incubación, se observó si existían pérdidas de huevos o abandono de nidos registrándose aquellos huevos sin eclosionar o desaparecidos, también se registraron aquellos nidos que aparecían destruidos.

En los nidos en que fue posible registrar polluelos o volantones, estos fueron marcados por medio de anillos de colores para su posterior reconocimiento y monitoreo. En cada visita, se registraron los siguientes datos morfométricos: peso, largo total, largo del pico, largo del ala, largo del tarso y largo de la cola; además se registró el período que demoraban en abrir los ojos. Las medidas de los polluelos del siete colores fueron divididas de acuerdo a los intervalos de visitas (2 a 3 días).

Durante la permanencia de los polluelos en los nidos se registraron datos como muerte o pérdida de polluelos y características de la alimentación de los polluelos. Al igual que para la manipulación de los huevos, siempre se procedió con la mayor prudencia posible, en el menor tiempo posible y evitando la excesiva manipulación para así no provocar alteraciones en la incubación, daños de pichones y volantones, y para no producir un deterioro del bienestar de la especie y con ello alterar el éxito reproductivo.

Se llevó un registro detallado en un cuaderno de campo de las fechas de identificación de cada nido, caracterización de los nidos, registros de los huevos y registros de los polluelos. Para una mejor identificación de los nidos, estos fueron denominados por un número o letra, los cuales posteriormente fueron llevados en forma cronológica desde el número 1 al 75, lo cual permitió una mayor claridad y facilidad del manejo de la información (ver anexo 1).

Considerando que el éxito reproductivo está sujeto a eventos como la crianza e incubación se midió el éxito nidial (porcentaje de eclosiones en relación al número de huevos puestos) y el éxito de volantones (porcentaje de volantones que logran abandonar el nido en relación a las eclosiones). Así el “éxito reproductivo general” fue definido como el número total de volantones que lograron abandonar el nido del total de huevos puestos.

El éxito reproductivo fue determinado en forma global como el grupo de individuos y la evaluación fue realizada en forma separada de acuerdo a la temporada reproductiva.

Para establecer la relación entre la fecha de postura y el éxito reproductivo, se dividió el rango de las fechas de postura de las temporadas reproductivas en tres.

El primer segmento correspondió al período inicial o temprano, el segundo segmento al período intermedio y el tercer segmento al período final o tardío. Así se comparó la cantidad de polluelos/nidadas entre los tres períodos estudiados.

Para establecer el éxito reproductivo anual, se realizó una comparación entre la cantidad de polluelos/nidos entre las temporadas 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008.

Los antecedentes preliminares con respecto a la dieta de los polluelos, fueron determinados mediante registros fotográficos que se realizaron a los padres durante la alimentación de sus polluelos. Se seleccionaron 1350 fotografías en las cuales se observó nítidamente la presa llevada por los padres. Para facilitar la identificación de las presas, se realizó una colecta de insectos que habitan el lugar para utilizarlos como referencia.

### **Análisis estadístico**

De acuerdo a la información obtenida a partir de los registros y a la cantidad de variantes a comparar, se procedió a calcular el promedio y rangos de las variables estudiadas, además de establecer la moda y desviación estándar. Para comparar los éxitos reproductivos de cada temporada reproductiva se utilizó una prueba no paramétrica o de distribución libre (prueba de Kruskal- Wallis).

## V. RESULTADOS

En un total de 75 nidos analizados durante cuatro temporadas, se obtuvo un 93,3% (n=70) de nidos que fueron activos, en los que se detectó algún tipo de actividad reproductiva, ya sea cortejo, presencia de huevos, incubación o polluelos (ver tabla 1).

Tabla 1. Detalle de los nidos y porcentajes de cada una de las actividades reproductivas según temporada de estudio.

	NT*	%	NA*	%	NP*	%	NE*	%	NPA*	%
2005-2006	22	29,3	17	77,3	13	59,1	9	40,9	7	31,8
2006-2007	22	29,3	22	100,0	19	86,4	16	72,7	11	50,0
2007-2008	8	10,7	8	100,0	8	100,0	2	25	0	0,0
2008-2009	23	30,7	23	100,0	19	82,6	12	52,2	11	47,8
Total	75	100,0	70	93,3	59	78,7	39	52	29	38,7

**NT**=Nidos totales, **NA**=Nidos activos, **NP**=Nidos con puesta de huevos, **NE**=Nidos con eclosiones, **NPA**=Nidos con pollos que abandonaron el nido.

### Inicio de actividad reproductiva

El inicio de la actividad reproductiva estuvo caracterizado por un aumento de la intensidad de la coloración de los siete colores. Las hembras se mostraban más inquietas y los machos realizaban el cortejo, el cual consistía en dar saltos de junco en junco alrededor de la hembra. Frecuentemente, el macho levantaba las plumas del copete, movía la cola y emitía repetidamente un monótono canto. Se pudo observar además, que durante este período, las aves se tornaban más territoriales y agresivas con sus congéneres y con otras especies tales como trabajador (*Phleocryptes melanops*, Vielliot, 1817) y pájaro amarillo (*Pseudocolopteryx flaviventris*).

De los 75 nidos analizados, se registró el período de la temporada en el que fueron utilizados el 96% (n=72) de ellos, diferenciándose entre período inicial (septiembre-octubre), período intermedio (noviembre) y período final (diciembre-

enero). El 4% (n=3) de nidos restantes, de los cuales no hay registro de fecha, corresponden a los tres primeros nidos encontrados en una primera visita exploratoria, los cuales no fueron monitoreados.

De los 72 nidos con registro de período, el 94,4% (n=68) de ellos presentó actividad reproductiva; la cual fue relativamente homogénea durante el período inicial (n=24) e intermedio (n=26), disminuyendo hacia el período final (n=18) (ver tabla 2).

Tabla 2. Número de nidos activos y porcentaje según temporada y período inicial (I), intermedio (IM) o final (F).

Temporada	Número de nidos activos							
	I*		IN*		F*		Total	
	N	%	n	%	n	%	n	%
2005–2006	0,0	0,0	12,0	75,0	4,0	25,0	16,0	24,0
2006–2007	10,0	47,6	3,0	14,3	8,0	38,1	21,0	31,0
2007–2008	0,0	0,0	8,0	100,0	0,0	0,0	8,0	12,0
2008–2009	14,0	61,0	3,0	13,0	6,0	26,0	23,0	34,0
NAT*	24,0	35,3	26,0	38,2	18,0	26,5	68,0	94,4

**NAT**=Nidos activos totales, **I**=Período inicial, **IN**=Período intermedio, **F**=Período Final.

La pareja reproductiva más temprana registrada en actitud de cortejo fue el 17 de agosto durante la temporada 2008-2009, mientras que la más tardía se registró el día 18 de enero durante la temporada 2005-2006.

## Nidos

**Inicio de construcción y morfometría de los nidos.** Posterior a los displays de cortejo, tanto el macho como la hembra continuaban con la construcción del nido. De los 75 nidos analizados, se registraron las dimensiones, ubicación, distribución, forma y materiales de construcción del 84% (n=63) de ellos. En el 16% de los nidos restantes, no fueron medidos debido a dificultad de acceso y localización.



El nido consistía en una semiesfera bien elaborada, profunda y firme; con forma de cono o pequeña taza (ver figura 6).



Figura 6. Nido del siete colores atado a un junco. Laguna Santa Elena. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

En el proceso de construcción, las aves escogían y recolectaban largas fibras vegetales obtenidas a partir de juncos, las cuales eran utilizadas como el material principal de construcción del nido, siendo entretejidas una y otra vez hasta dar la forma de nido, las cuales, luego de secarse lograba dar consistencia al nido. Con respecto a otras clases de materiales utilizados para su construcción, durante la temporada 2006-2007, el 02-01-2007, se observó que el nido n° 39 poseía en su estructura crin de equino entremezclada con las fibras de junco.

Tejidos mediante varias vueltas, los nidos eran atados a uno, dos, tres, o cuatro tallos de juncos, los cuales midieron un ancho promedio de 2,7 cm (ver tabla 3, ver figura 7); cabe destacar que también hubo casos en los que los nidos se construyeron sobre ramas de sauce. De los 63 nidos analizados el 90,5% (n=57) se encontraron adheridos a juncos, mientras que el 6,3% (n=4) estaba adherido a

una rama de sauce llorón (*Salix babylonica*) y el 3,2% (n=2) estaba adherido a un junco y una rama de sauce.

De los 57 nidos sujetos a juncos, 45 (78,9%) se encontraban unido a un junco, 7 (12,3%) a dos, 4 (7%) a tres y 1 (1,8%) a 4 varas de juncos.

La primera etapa de construcción consistía en formar una corona que constituía lo alto del nido. Luego proseguían el mismo tejido hacia abajo, reduciendo cada vez más el diámetro de las coronas, quedando así un nido en forma de taza o copa profunda. La base era rellenada con delgadas fibras vegetales, dejando un sustrato blando.

El nido fue construido generalmente a baja altura, sobre el agua. Al momento de la construcción, se observó que en promedio se encontraban a una altura de 48,7 cm (rango=17,2-84,0 cm) sobre la línea de agua (BNA) (ver tabla 3) (ver figura 7).

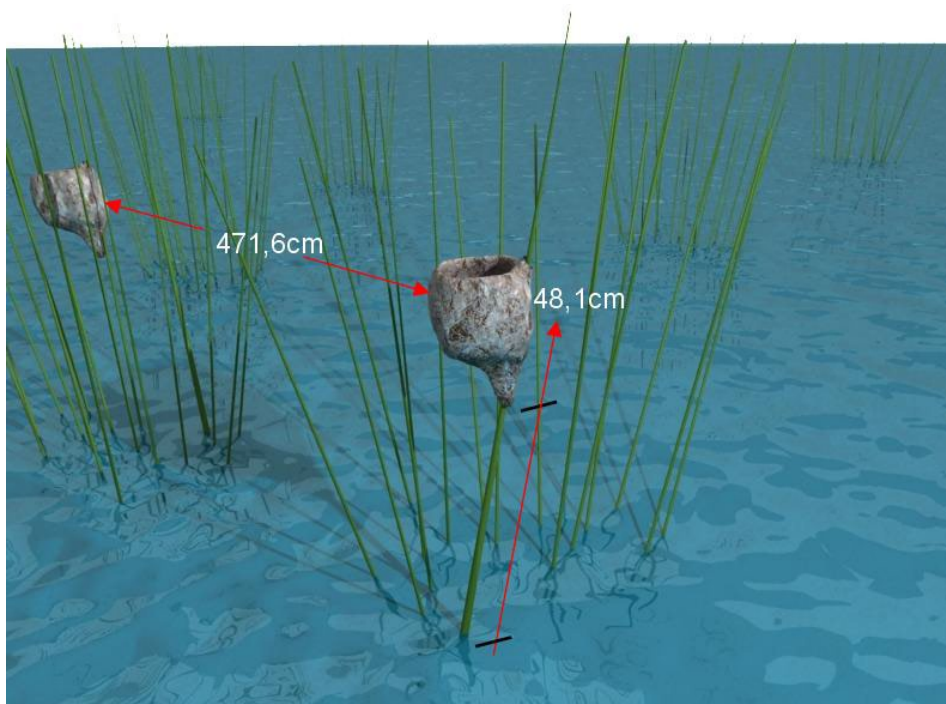


Figura 7. Imagen virtual que recrea la distancia entre la base del nido al agua y la distancia entre nidos del siete colores en línea recta. Imagen: Gaspar Morgado G.

Con respecto a las medidas de los nidos, estos presentaron una altura media de 11,4 cm de alto (rango=6,5-19,5 cm) por 5,8 cm de ancho (rango=4,2-8 cm); la tasa del nido fue de una media de 4,4 cm de largo (rango=3,5-10,9 cm), por 4,1

cm de ancho (rango=3,3-5 cm) y una profundidad de 3,9 cm (rango=2,8-4,4 cm) (ver tabla 3) (ver figuras 8 y 9).

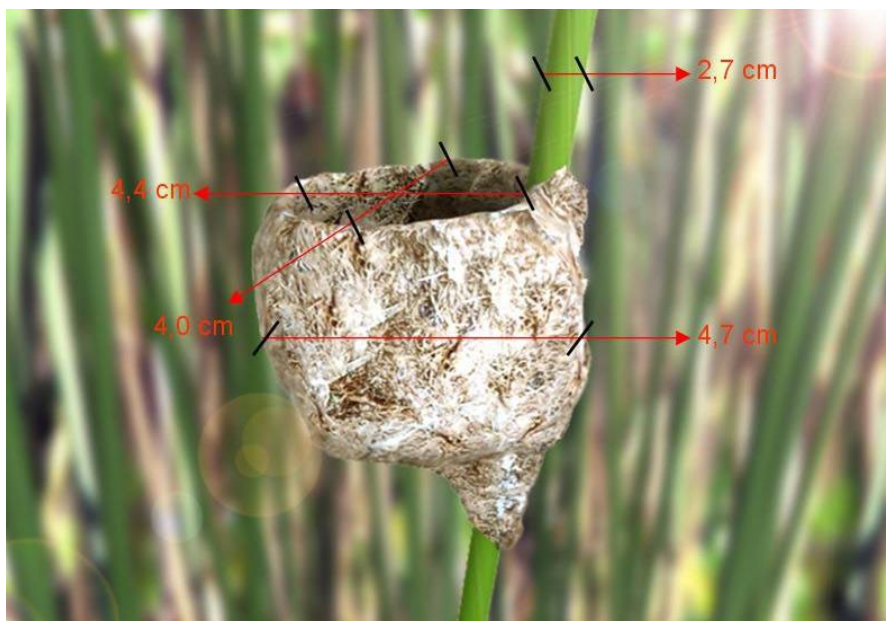


Figura 8. Imagen virtual que recrea las dimensiones del nido, indicando ancho máximo del nido, largo y ancho de la taza del nido. Imagen: Gaspar Morgado G.

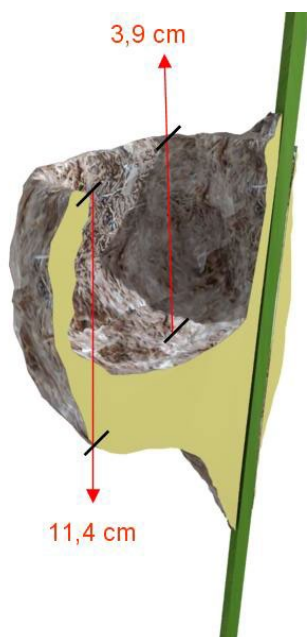


Figura 9. Imagen virtual que recrea un corte sagital del nido, indicando largo del nido y profundidad de la taza. Imagen: Gaspar Morgado G.

En el sitio donde se encontraban los nidos, los juncos presentaron una densidad de 237,2 juncos por m<sup>2</sup> (dJm<sup>2</sup>), con un ancho promedio de 2,7 cm cada uno (ver figura 8). La distancia en que se encontraba el nido respecto al borde del agua (DBL), varió entre 0,5 a 97 mts, mientras que la que separaba el nido de la orilla de la laguna (DOL) varió de 2 a 500 mt.

Tabla 3. Características métricas de los nidos de *T. rubrigastra* registrados durante las cuatro temporadas estudiadas en la laguna Santa Elena.

Morfometría de los nidos del siete colores			
	Media (cm) ± DS	Rango	Moda
JES*(N)	1,3±0,7	1,0-4,0	1
Ancho junco	2,7±1,2	0,6-6,2	0,9
BNA*	48,1±19,5	17,2-84	46
NIDO			
- Alto	11,4±2,3	6,5-19,5	12
- Ancho máximo	4,7±0,9	4,2-8	5,5
TASA DEL NIDO			
- Largo	4,4±1,1	3,5-10,9	4
- Ancho	4,0±0,4	3,3-5	4,1
- Profundidad	3,9±0,7	2,8-4,4	3,9
- dJm <sup>2</sup> *	237,2±100,6	95-428	
- DBL*	20,7±24,5	0,5-97	0,5
- DOL*	101,2±162,3	2-500	100

**JES:** N° de juncos a los que están sujetos; **BNA:** Base del nido al agua; **dJm<sup>2</sup>:** Densidad de juncos por metro cuadrado. **DBL:** Distancia del nido al borde del agua; **DOL:** Distancia del nido a la orilla de la laguna.

Al comparar las características morfométricas de los nidos entre un año y otro, los resultados de las medidas se encuentran bastante homogéneas; sin embargo, cabe destacar los resultados de las medidas de la base del nido al agua (BNA), la cual presentó la menor distancia en la temporada 2005-2006 con un promedio de

32,3 cm y la mayor en la temporada 2008-2009 con un promedio de 71 cm, mientras que las temporadas 2006-2007 y 2007-2008 se mantuvieron bastante parejas con un promedio de 47,6 y 48,6 respectivamente (ver anexos 2 , 3, 4 y 5). Se registró que los siete colores pueden fabricar más de un nido por temporada, esto se comprobó el 22-11-2006, donde se registró que la pareja que habitaba el nido 30, correspondía a la misma pareja que anteriormente había anidado en el nido 27 hasta el 02-11-2006; lo cual se comprobó debido a que se observó a uno de los padres alimentando a un juvenil anillado correspondiente al nido 27 (anillo verde en pata izquierda).

Cabe destacar que en tanto la nidada correspondiente al nido 27 como la 30, la pareja logró llevar a término la cría de tres polluelos, obteniendo tres volantones por cada nido (100% éxito reproductivo general).

En relación a la capacidad de fabricar más de un nido por temporada, también existió un caso de reutilización del nido 66 para una segunda puesta; fenómeno que fue observado específicamente el 06-11-2008, luego de que el 16-10-2008 obtuvieran un polluelo a término (anillo rojo pata izquierda) que abandonara el nido. En esta segunda puesta de dos huevos puestos, se obtuvieron dos polluelos a término que abandonaron el nido (100% éxito reproductivo general).

El 21 de noviembre de 2005, se observó un nido en construcción (correspondiente al nido 8) con una pareja del siete colores que se encontraba a su alrededor con un volantón al que cuidaban. En visitas posteriores se registró que esta pareja logró obtener en su segunda puesta tres volantones a término (100% éxito reproductivo general) que abandonaron el nido el 30 de diciembre de 2005.

Con respecto a la construcción de nidos y el inicio de la actividad reproductiva en siete colores, se observó que así como eran construidos nuevos nidos para comenzar con la anidación, también ocurrían casos de reutilización de nidos antiguos de temporadas anteriores para esta finalidad. Así, de los 75 nidos monitoreados, se registró la construcción de 65 (86,7%) nidos nuevos, 10 (13,3%) de los nidos monitoreados correspondieron a nidos construidos en temporadas anteriores (ver tabla 4).

Tabla 4. Nidos nuevos construidos.

Nidos nuevos construidos por temporada reproductiva							
Temporada*	NA*	NP*	%	NE*	%	NPA*	%
2005-2006	15	11	73,3	10,0	66,7	7,0	46,7
2006-2007	19	17	89,5	11,0	57,9	7,0	36,8
2007-2008	8	8	100,0	2,0	25,0	0,0	0,0
2008-2009	23	19	82,6	12,0	52,2	11,0	47,8
Total	65	55	84,6	36,0	55,4	25,0	38,5

**NA**=Nidos activos, **NP**=Nidos con huevos, **NE**=Nidos con eclosiones, **NPA**=Nidos con pollos que abandonaron el nido.

De los 68 nidos activos totales registrados según período reproductivo, el 95,6% (n=65) correspondía a construcciones nuevas.

De estas 65 construcciones nuevas, se registraron los períodos en los que se desarrolló la construcción del 86,7% (n=59) de los nuevos nidos; donde el 32% (n=19) se concentró en el período intermedio, mientras que el período inicial concentró un 41% (n=24) y el final un 27% (n=16) (ver tabla 5).

Tabla 5. Número de nidos nuevos activos y porcentaje según temporada y período inicial (I), intermedio (IM) o final (F).

Número de nidos nuevos activos								
Temporada	I	%	IN	%	F	%	Total	%
2005–2006	0	0	5	55,6	4	44,4	9	13,2
2006–2007	10	53	3	15,8	6	32	19	27,9
2007–2008	0	0	8	100	0	0	8	11,8
2008–2009	14	61	3	13	6	26	23	33,8
Total	24	41	19	32	16	27	59	86,7
N° total de nidos	24	35,3	26,0	38,2	18	26,5	68	100

La construcción más temprana fue iniciada el 20 de agosto de la temporada 2008-2009 y la más tardía el 21 de enero de la temporada 2005-2006.

La construcción de los nidos fue un proceso que se iniciaba con la elección del sitio y de los materiales de construcción, hasta el secado de las fibras vegetales que conformaban la estructura del nido para su posterior utilización. Durante las cuatro temporadas reproductivas analizadas se registró la construcción completa de un total de 8 nidos, en los cuales se constató una duración promedio de construcción de 4 días por nido, con un rango de 4 a 6 días (ver tabla 6).

Tabla 6. Días utilizados para la construcción de los nidos. Incluye DS.

Días utilizados para la construcción de nidos				
Temporada	NNA*	Promedio	Rango (d*)	DS*
2005–2006	2	3,5	3-4	0,71
2006–2007	-	-	-	-
2007–2008	1	4	4	n/a*
2008–2009	5	4,8	3-6	1,1
Total	8	4	3-6	1,06

**NNA**=Número de nidos analizados, **d**=Días, **DS**=Desviación estándar, **n/a**= No se puede analizar.

Con respecto al fenómeno de reutilización de nidos antiguos para la anidación, se constató que el 13,3% (n=10) de los 75 nidos analizados, fueron reutilizados, correspondiente al 40,9% (n=9) de los nidos de las temporadas 2005-2006 (n=22) y al 4,5% (n=1) de la temporada 2006-2007 (n=22). Del total de los nidos reutilizados, el 50% (n=5) registró inicio de actividad reproductiva, los restantes fueron abandonados (ver tabla 7).

Tabla 7. Nidos reutilizados.

Nidos reutilizados por temporada reproductiva												
Temporada*	NA*	%	NP*	%	NE*	%	NPA*	%	NVT*	%	NT*	%
2005-2006	4	44,4	3	33,3	0	0	0	0	9	90	22	40,9
2006-2007	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	22	4,5
2007-2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0
2008-2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	0
NVT*	5	50	4	40	1	10	1	10	10		75	13,3
NT*	68	7,4	58	6,9	35	2,9	26	3,8	75			

**NA**=Nidos activos, **NP**=Nidos con huevos, **NE**=Nidos con eclosiones, **NPA**=Nidos con polluelos que abandonaron el nido, **NVT**=Nidos nuevos reutilizados, **NT**=Nidos totales.

De los 10 nidos reutilizados, se registró la fecha de nidificación del 90% (n=9) de ellos; donde el 87,5% (n=7) de los nidos reutilizados encontrados durante la temporada 2005-2006 se presentaron durante el período intermedio; mientras que para la temporada 2006-2007, el único nido reutilizado se presentó en el período final.

El fenómeno de reutilización de nidos antiguos para nidificación, no fue registrado durante las temporadas 2007-2008 y 2008-2009.

**Localización de los nidos e interacción con otras especies.** Con respecto a la distancia en línea recta entre nidos del siete colores fue de 471,6 cm en promedio y la distancia en línea recta de nidos del siete colores con trabajador promedió 540,1 cm (ver tabla 8 y figura 7).



Tabla 8. Distancia en línea recta entre nidos del siete colores con otros siete colores y del siete colores con trabajador. Incluye moda, rango y DS.

Distancia en línea recta entre nidos del siete colores (cm)					
	N*	Promedio	Moda	Rango	DS*
DN*	24	517,3	430	140-1585	379,1
DNSc-Sc*	8	471,6	-	158-1035	310,2
DNSc-T*	16	540,1	-	140-1580	416,8

**DN**=Distancia entre nidos, **DNSc-Sc**=Distancia entre nidos del siete colores con otros siete colores, **DNSc-T**=Distancia entre nidos del siete colores con trabajador, **N**=Número de nidos, **DS**=Desviación estándar.

Durante el presente estudio se registraron algunos casos de interacción con nidos de trabajador (*Phleocryptes melanops*). Tal es el caso que se presentó durante el 13 de noviembre de 2005 (período intermedio) de la temporada 2005-2006, en la que se registró un nido activo de una pareja del siete colores (correspondiente al nido 15) con 3 huevos en su interior, la que en una posterior visita (tres días más tarde) abandonó el nido, luego que una pareja de trabajadores construyera un nido sobre el nido del siete colores; el nido de trabajador a su vez fue abandonado sin finalizar su construcción (ver figura 10).



Figura 10. Nido del siete colores (abajo) bloqueado por un nido de trabajador (arriba). Laguna Santa Elena 13-11-2005. Fotografía: Daniel González Acuña.

Un fenómeno similar ocurrió el 7 de octubre de 2008, en la que se registró un nido activo (correspondiente al nido 64) con 3 huevos en su interior, y en una posterior visita (dos días más tarde) se encontró con la entrada bloqueada debido a una nueva construcción de un nido de trabajador sobre el nido del siete colores. Con respecto al nido de trabajador, dos de los tres huevos puestos lograron eclosionar (66,7% éxito nidial) y ambos pollos abandonaron el nido (100% éxito de volantones y 66,7% de éxito general).

En la temporada 2006-2007, el 15 de noviembre de 2006 se registró un nido con 4 huevos en su interior (correspondiente al nido 31) y a una mayor altura en comparación con el común de los nidos, con una distancia de la base del nido al agua de de 124 cm; el cual, luego de obtener tres volantones que abandonaron el nido el 7 de diciembre de 2006, fue abandonado. En el mismo junco donde se sustentaba este nido, el 2 de enero de 2007 se registró que un nido

(correspondiente al nido 39) fue construido a 0,5 mt de distancia, en el cual hubo una puesta de dos huevos, ambos con 0% de éxito nidial.

### **Ovoposición**

La ovoposición se continuaba inmediatamente terminada la construcción de los nidos, lo cual ocurría una vez que los nidos ya se encontraban secos.

Los huevos eran de forma redondeada, ligeramente ovalados hacia un extremo, presentaban una coloración que variaba de blanco a rosa claro, la cual se volvía más opaca a medida que aumentaban los días de incubación (ver figura 11).



Figura 11. Nido del siete colores, con tres huevos en su interior. Laguna Santa Elena 12-11-2008. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

En el 78,7% (n=59) de los nidos monitoreados se observó ovoposición. Si se evalúan los 65 nidos nuevos construidos, en un 84,6% (n=55) se registró ovoposición. Al analizar los 10 nidos antiguos reutilizados, se constató un 40% (n=4) de nidos con ovoposición.

En relación a los nidos según registro de período en el que se desarrollaron, el 81,9% (n=59) registró postura, de los cuales el mayor porcentaje de postura se concentró en el período intermedio con un 40,7% (n=24), mientras que el período inicial registró un 30,5% (n=18) y el período final un 28,8% (n=18) (ver tabla 9).

Tabla 9. Número de nidos en los que se registró puesta de huevos según temporada y período, ya sea inicial (I), intermedio (IM) o final (F). Incluye porcentaje (%).

Número de nidos con puestas de huevos								
Temporada	Período						Total	%
	I	%	IN	%	F	%		
2005-2006	0	0	10	76,9	3	23,1	13	22,0
2006-2007	8	42,1	3	15,8	8	42,1	19	32,2
2007-2008	0	0,0	8	100,0	0	0,0	8	13,6
2008-2009	10	52,6	3	15,8	6	31,6	19	32,2
Total	18	30,5	24	40,7	17	28,8	59	100

La primera ovoposición fue registrada el 14 de septiembre de 2008, correspondiente al nido 67 (tres polluelos con 100% éxito reproductivo) y la última nidada observada fue registrada el 04 de enero de 2006 en la temporada 2005-2006, correspondiente al nido 22 (obtuvo tres polluelos con 100% éxito reproductivo).

En cuanto al número de huevos puestos, se registró un total de 161 huevos durante las temporadas reproductivas 2005-2006 (n=36), 2006-2007 (n=51), 2007-2008 (n=24) y 2008-2009 (n=50). El mayor porcentaje de huevos puestos se registró durante la temporada 2006-2007 con un 31,7% (n=51) y el menor porcentaje se registró en la temporada 2007-2008 con un 14,9% (n=24) (ver tabla 10).

Tabla 10. Número de huevos y porcentaje según temporada reproductiva.

Temporada	Huevos	%	Pollos	%	PAN	%
2005-2006	36	22,4	27,0	26,0	20,0	26,0
2006-2007	51	31,7	39,0	37,5	29,0	37,6
2007-2008	24	14,9	6,0	5,8	0,0	0,0
2008-2009	50	31,1	32,0	30,7	28,0	36,4
Total	161	100	104	100	77	100

**PAN**=Polluelos que logran abandonar el nido.

De los 161 huevos puestos, el 5,6% (n=9) corresponde a huevos provenientes de nidos reutilizados, donde el mayor porcentaje se registró en la temporada 2006-2007 con un 66,7% (n=6).

De los 161 huevos puestos durante las cuatro temporadas, el mayor porcentaje de huevos puestos se concentró en el período intermedio con un 42,2% (n=68), mientras que el período inicial obtuvo un 30% (n=49) y el final un 27% (n=44) (ver tabla 11).

Tabla 11. Número de huevos puestos y porcentaje equivalente según temporada reproductiva y período, ya sea inicial (I), intermedio (IM) o final (F).

Temporada	Número de huevos puestos						Total	%
	I		IM		F			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
2005-2006	0	0	27	75	9	25	36	22
2006-2007	22	43	9	17,6	20	39	51	32
2007-2008	0	0	24	100	0	0	24	15
2008-2009	27	54	8	16	15	30	50	31
Total	49	30	68	42,2	44	27	161	100

**Tamaño de nidada.** De los 59 nidos con ovoposición analizados durante las cuatro temporadas reproductivas se obtuvo un promedio de 2,7 huevos por nido; con un rango de 1 a 4 huevos; donde el mayor porcentaje de los nidos, equivalente al 72,9% (n=43) tuvo un tamaño de puesta de 3 huevos, mientras que el tamaño de puesta de cuatro huevos correspondió al menor porcentaje, equivalente al 1,69% (n=1), el de dos huevos, equivalente al 22% (n=13) y el de un huevo por puesta, equivalente al 3,4% (n=2), (ver tabla 12).

Tabla 12. Tamaños de puesta de los nidos del siete colores.

Tamaño de puesta	Número de nidos	%
4	1	1,7
3	43	72,9
2	13	22,0
1	2	3,4
Total	59	

Con respecto al tamaño de puesta, destaca el nido 31, registrado el 30 de noviembre de 2006 de la temporada 2006-2007, fue el único nido en el cual se registró un tamaño de puesta de cuatro huevos (obtuvo un 75% de éxito nidal).

Tabla 13. Tamaño de nidada para *T. r. rubrigastra*. Incluye DS.

Tamaño de nidada para <i>T. r. Rubrigastra</i>						
Temporada	NTN*	NNA*	NNP*	Nºhuevos	Promedio $\pm$ DS*	Rango
2005-2006	22	17	13	36	2,8 $\pm$ 0,60	1-3
2006-2007	20	20	18	51	2,7 $\pm$ 0,67	1-4
2007-2008	8	8	8	24	3 $\pm$ 0	3
2008-2009	23	23	19	50	2,6 $\pm$ 0,50	2-3
Total	75	70	59	161	2,7 $\pm$ 0,55	1-4

**NTN**=Número total de nidos, **NNA**=Número de nidos activos, **NNP**=Número de nidos con puestas, **DS**=Desviación estándar.

Al análisis de Kruskal Wallis se obtiene que no existe una diferencia significativa en el tiempo ( $P>0,05$ ), es decir, el número de huevos puestos es un rasgo virtualmente fijo en el tiempo, con una probabilidad de 0,8852.

**Peso y morfometría de los huevos del siete colores.** De los 161 huevos registrados durante las cuatro temporadas reproductivas, se analizó el peso y morfometría del 74,5% ( $n=120$ ) de los huevos de las temporadas 2005-2006 ( $n=20$ ), 2006-2007 ( $n=33$ ), 2007-2008 ( $n=24$ ) y 2008-2009 ( $n=43$ ). Al observar la tabla 14, destaca una mayor desviación estándar ( $DS=0,4$ ) para la temporada reproductiva 2007-2008 y un promedio similar de los pesos durante las cuatro temporadas reproductivas, el cual promedió un total de 1,3 gr, con un rango de 0,8 a 2,1 gr.

Tabla 14. Promedio y rango de peso de los huevos de *T. r. rubrigastra* por temporada reproductiva en la laguna Santa Elena. Incluye DS de los valores.

Peso de los huevos del siete colores			
Temporada	Nº huevos	Promedio (gr) $\pm$ DS*	Rango
2005–2006	20	1,4 $\pm$ 0,24	0,8-1,6
2006–2007	33	1,3 $\pm$ 0,23	0,8-1,6
2007–2008	24	1,4 $\pm$ 0,40	0,9-2,1
2008–2009	43	1,2 $\pm$ 0,15	1,0-1,6
Total	120	1,3 $\pm$ 0,26	0,8-2,1

**DS**=Desviación estándar.

En la tabla 15 se muestra el largo y ancho de los huevos del siete colores según temporada reproductiva con un promedio de 1,6 cm de largo ( $DS=0,13$ ) x 1,2 cm de ancho ( $DS=0,09$ ).

Tabla 15. Promedios (incluye DS de los valores) y rangos de largo y ancho de los huevos de *T. rubrigastra* en la laguna Santa Elena. Huevos de mayor y menor tamaño registrados por temporada reproductiva de *T. rubrigastra* en la laguna Santa Elena.

Largo y ancho de huevos del siete colores					
Temporada	N°H	Prom. L x A (cm)±DS*	Rango	HMAT*	HMET*
2005–2006	16	1,6±0,09 x 1,2±0,14	1,3-1,7 x 1,0-1,6	1,7 x 1,2	1,3 x 1,1
2006–2007	30	1,5±0,16 x 1,2±0,12	1,2–1,8 x 0,9-1,5	1,8 x 1,4	1,2 x 1,1
2007–2008	24	1,6±0,14 x 1,2±0,10	1,5-1,9 x 1,1-1,3	1,9 x 1,3	1,5 x 1,2
2008–2009	40	1,6±0,13 x 1,2±0,06	1,2–1,8 x 1,1-1,3	1,8 x 1,3	1,2 x 1,1
Total	110	1,6±0,13 x 1,2±0,09	1,2-1,9 x 0,9-1,6	1,8 x 1,4	1,2 x 1,1

**HMAT**=Huevo de mayor tamaño encontrado, **HMET**=Huevo de menor tamaño encontrado, **DS**=Desviación estándar.

En cuanto a las medidas de los huevos de *T. r. rubrigastra*, al observar la tabla 11, en el total de las cuatro temporadas reproductivas se obtuvo un rango de 1,2-1,9 cm de largo x 0,9-1,6 cm de ancho.

El huevo que presentó mayor tamaño fue de 1,9 cm de largo x 1,3 cm de ancho, registrado el 11 de noviembre de la temporada 2007-2008, el cual llegó exitosamente al término de la incubación; mientras que el huevo que presentó menor tamaño fue de 1,2 cm de largo x 1,1 cm de ancho, registrado el 27 de noviembre de la temporada 2008-2009, el cual también presentó la eclosión del polluelo.

### **Período de incubación.**

La incubación de los huevos era realizada tanto por el macho como por la hembra. Se logró obtener un registro completo de los períodos de incubación de 22 nidos registrados durante las cuatro temporadas, obteniéndose un promedio de incubación de 16,1 días, con un rango de 14 a 19 días (ver tabla 16).



Tabla 16. Longitud promedio y rango de los períodos de incubación de las cuatro temporadas reproductivas de 22 nidos de *T. rubrigastra* en la laguna Santa Elena. Se incluye DS de los valores.

Período de incubación de los huevos del siete colores		
Temporada	Promedio $\pm$ DS*	Rango
2005–2006	16,2 $\pm$ 1,48	14–18
2006–2007	16,5 $\pm$ 2,07	14–19
2007–2008	15,5 $\pm$ 0,71	15–16
2008–2009	15,5 $\pm$ 1,00	15–17
Total	16,1 $\pm$ 1,39	14–19

**DS**=Desviación estándar.

El registro de eclosión de huevos más temprano fue el 2 de octubre de la temporada 2008-2009, correspondiente al nido 66; mientras que la más tardía fue registrada el 19 de enero de la temporada 2005-2006, correspondiente al nido 22.

### **Período de permanencia de polluelos en el nido**

Desde los 12 días de edad, los polluelos comenzaban a asomarse por la entrada del nido e incluso incursionaban fuera de este por algunos minutos (ver figura 12).



Figura 12. Polluelos de 12 días de edad incursionando sobre el nido. Laguna Santa Elena 14-10-2008. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

Luego de cortas incursiones, los polluelos realizaban el abandono definitivo del nido.

A partir de 24 nidos estudiados durante las cuatro temporadas, se obtuvo que los polluelos permanecían en promedio 15 días en el nido desde su eclosión, con un rango que varió entre los 11 y 22 días (ver tabla 17).

Tabla 17. Promedio de días que demoraron los polluelos en abandonar el nido, desde su eclosión. Incluye desviación estándar de los valores.

Período entre la eclosión y abandono de nido			
Temporada	N° nidos	Promedio $\pm$ DS*	Rango
2005–2006	5	16,6 $\pm$ 1,1	15–18
2006–2007	8	14,1 $\pm$ 2,9	11–18
2007–2008	0	-	-
2008–2009	11	15,1 $\pm$ 3,9	11–22
Total	24	15,1 $\pm$ 2,9	11–22

La fecha más temprana de abandono de nidos, fue la registrada el 5 de octubre de la temporada 2008-2009, correspondiente al nido 67; mientras que la más tardía, fue la registrada el 24 de enero de la temporada 2005-2006, correspondiente al nido 22.

### **Nidos con registro de eclosiones y abandonos de nido**

Los polluelos del siete colores eclosionaban según el orden previo de ovoposición, por lo que una misma nidada de polluelos tenía una diferencia de un día aproximadamente de vida. De 75 nidos registrados durante las estaciones, en el 52% (n=39) existieron eclosiones y en el 38,7% (n=29) existieron polluelos que abandonaron el nido.

Los 39 nidos en donde existieron eclosiones fueron equivalentes al 66,1% de los nidos en los que existió postura (n=59) y al 55,7% de los nidos activos monitoreados (n=70). Con respecto a los 29 nidos en donde existieron polluelos que abandonaron el nido, estos fueron equivalentes al 74,4% de los nidos en los que existieron eclosiones (n=39), al 49,2% de los nidos en los que existió puesta (59) y al 41,4% de los nidos activos (n=70) (ver tabla 18).

Tabla 18. Número y porcentaje de nidos según cantidad de nidos activos (NA), con puesta de huevos (NP), eclosiones (E) y polluelos que logran abandonar el nido (NPA).

Número y porcentaje de nidos según cantidad de NA, NP, E y NPA									
Temporada	NNE	NNP	%E/P	NNA	%E/A	NNPA	%PA/E	%PA/P	%PA/A
a	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2005-2006	9	13	69,2	17	52,9	7	77,8	53,8	41,2
2006-2007	16	19	84,2	22	72,7	11	68,8	57,9	50,0
2007-2008	2	8	25,0	8	25,0	0	0,0	0,0	0,0
2008-2009	12	19	63,2	23	52,2	11	91,7	57,9	47,8
Total	39	59	66,1	70	55,7	29	74,4	49,2	41,4

**NNE**=Número de nidos con eclosiones, **NNP**=Número de nidos con postura de huevos, **%E/P**=Porcentaje de nidos con eclosiones/nidos con postura, **NNA**=Número de nidos activos, **%E/A**=Porcentaje de nidos con eclosiones/nidos activos, **NNPA**=Número de nidos con polluelos que abandonan el nido, **%PA/E**=Porcentaje de nidos con polluelos que abandonan el nido/nidos con eclosiones, **%PA/P**=Porcentaje de nidos con polluelos que abandonan el nido/nidos con postura, **%PA/A**=Porcentaje de nidos con polluelos que abandonan el nido/nidos activos.

De los 72 nidos en los que se registró el período de actividad reproductiva; en el 52,4% (n=39) existieron eclosiones; donde el mayor porcentaje de eclosiones se concentró en el período final con el 35,9% (n=14) (ver tabla 19).

Tabla 19. Número de nidos con eclosiones y porcentaje según período inicial (I), intermedio (IM) o final (F).

Número de nidos con eclosiones (%)								
Temporada	Período						Total	%
	I	%	IN	%	F	%		
2005-2006	0	0	6	66,7	3,0	33,3	9	23,1
2006-2007	6	37,5	3	18,8	7,0	43,8	16	41,0
2007-2008	0	0	2	100	0	0	2	5,1
2008-2009	6	50	2	16,7	4	33,3	12	30,8
TNE*	12	30,8	13	33,3	14	35,9	39	100

**TNE**=Total de nidos con eclosiones.

De los 72 nidos en los que se registró el período de actividad reproductiva, el 40,3% (n=29) de los nidos lograron obtener polluelos que abandonaron el nido; donde el mayor porcentaje se concentró en el período final con el 44,8% (n=13) (ver tabla 20).

Tabla 20. Número de nidos con polluelos que abandonan el nido (%).

Número de nidos con polluelos que abandonan el nido								
Temporada	Período						Total	%
	I	%	IN	%	F	%		
2005-2006	0	0	4	57,1	3	42,9	7	24,1
2006-2007	4	36,4	1	9,1	6	54,5	11	37,9
2007-2008	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2008-2009	5	46,0	2	18,0	4	36,0	11	37,9
TNPA*	9	31,0	7	24,1	13	44,8	29	100

**TNPA**=Total de nidos con polluelos que logran abandonar el nido.

### Éxito reproductivo

De los 161 huevos totales, se registraron 104 eclosiones, lo que equivale al 64,6% de los huevos estudiados. El 35,4% (n=57) restante corresponde a huevos que desaparecieron debido a diferentes causas tales como depredación, destrucción de nido por causas accidentales o naturales y/o causas desconocidas.

El mayor porcentaje de polluelos eclosionados se concentró en el período final con el 36,5% (n=38); mientras que el período inicial obtuvo un 28,8% (n=30) y el período intermedio un 34,6% (n=36) de eclosiones (ver tabla 21).

Tabla 21. Número y porcentaje de polluelos eclosionados según período inicial (I), intermedio (IM) o final (F).

Número de polluelos eclosionados según período reproductivo								
Temporada	Período							
	I	%	IN	%	F	%	Total	%
2005-2006	0	0	18	66,7	9	33,3	27,0	26,0
2006-2007	14	35,9	7	17,9	18	46,2	39,0	37,5
2007-2008	0	0	6	100,0	0	0,0	6,0	5,8
2008-2009	16	50	5	15,6	11	34,4	32,0	30,7
Total	30	28,8	36	34,6	38	36,5	104,0	100

En cuanto al número de polluelos capaces de abandonar el nido, el mayor porcentaje de polluelos terminados se concentró en el período final, con un 46,8% (n=36), mientras que el período inicial concentró el 28,6% (n=22) y el intermedio el 24,7% (n=19) (ver tabla 22).

Tabla 22. Número y porcentaje de polluelos que abandonaron el nido según período inicial (I), intermedio (IM) o final (F).

Número de polluelos que abandonaron el nido según período reproductivo								
Temporada	Período						Total	%
	I	%	IN	%	F	%		
2005-2006	0	0	11	55	9	45	20	26,0
2006-2007	10	34,5	3,0	10,3	16,0	55,2	29	37,6
2007-2008	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2008-2009	12	42,9	5,0	17,9	11,0	39,3	28	36,4
Total	22	28,6	19,0	24,7	36,0	46,8	77	100

### Éxito nidal

De los 161 huevos registrados durante las cuatro temporadas reproductivas, 104 lograron eclosionar, lo que arrojó un éxito nidal de 64,6% (ver tabla 23).

Tabla 23. Éxito nidal de *T. r. rubrigastra* en porcentaje por temporadas reproductivas en la laguna Santa Elena. Incluye DS de los valores.

Éxito nidal de polluelos del siete colores			
Temporada	N de huevos	Polluelos $\pm$ DS	Éxito (%)
2005-2006	36	27 $\pm$ 1,44	75,0
2006-2007	51	39 $\pm$ 1,18	76,5
2007-2008	24	6 $\pm$ 1,39	25,0
2008-2009	50	32 $\pm$ 1,38	64,0
Total	161	104 $\pm$ 1,37	64,6

La temporada 2006-2007 obtuvo el mayor éxito nidal alcanzando el 76,5%, mientras que la temporada 2007-2008 arrojó el menor valor de éxito con un 25%. Con respecto al éxito nidal según período de postura, existió un 61,2% de éxito en el período inicial, el período intermedio obtuvo un 52,2% de éxito y el período final correspondió al período de mayor éxito nidal con un 86,4% (ver tabla 24).

Tabla 24. Porcentaje de éxito nidal según período de postura (I, IM o F). Incluye DS.

Éxito nidal por período de postura				
Temporada	Éxito (%)	Éxito (%)	Éxito (%)	Media (%)
	Inicial (n=0)	Intermedio (n=10)	Final (n=3)	
2005-2006	-	66,7±1,55	100±0	83,3
	Inicial (n=8)	Intermedio (n=3)	Final (n=8)	
2006-2007	63,6±1,16	77,8±1,15	90±1,28	77,1
	Inicial (n=0)	Intermedio (n=8)	Final (n=0)	
2007-2008	-	25±1,4	-	25
	Inicial (n=10)	Intermedio (n=3)	Final (n=6)	
2008- 2009	59,3±1,43	62,5±1,53	73,3±1,47	65,0
Total	61,2	52,2	86,4	

### Éxito de volantones.

De los 104 polluelos eclosionados, 77 lograron abandonar el nido, lo que equivale al 74% de éxito de volantones, detalles que se muestran en la tabla 25.

Tabla 25. Porcentaje de éxito de volantones de *T. r. rubrigastra* según temporada reproductiva. Incluye DS.

Éxito de polluelos del siete colores que abandonan el nido			
Temporada	Eclosiones	Volantones ± DS	Éxito (%)
2005–2006	27	20±1,3	74,1
2006–2007	39	29±1,33	74,4
2007–2008	6	0±0	0
2008–2009	32	28±0,98	87,5
Total	104	77±1,27	74

Al analizar la tabla 25, se aprecia que la temporada reproductiva 2007-2008, obtuvo el menor valor, con un 0% de éxito de volantones, mientras que la



temporada 2008-2009 fue la que arrojó el mayor valor con un 87,5% (n=28) de éxito de volantones.

El mayor porcentaje de éxito de volantones fue de un 94,7% correspondiente al período final. Los detalles se observan la tabla 26.

Tabla 26. Éxito de volantones (%) según período de postura.

Temporada	Éxito de volantones según período de postura			Media (%)
	Éxito (%)	Éxito (%)	Éxito (%)	
	Inicial (n=0)	Intermedio (n=6)	Final (n=3)	
2005-2006	-	61±1,47	100±0	80,6
	Inicial (n=6)	Intermedio (n=3)	Final (n=7)	
2006-2007	71,4±1,37	42,9±1,73	88,9±1,11	67,7
	Inicial (n=0)	Intermedio (n=2)	Final (n=0)	
2007- 2008	-	0	-	0
	Inicial (n=6)	Intermedio (n=2)	Final (n=4)	
2008-2009	75±1,26	100±0,71	100±0,50	91,7
Total	73,3	52,8	94,7	

### Éxito reproductivo general

De los 161 huevos registrados durante las cuatro temporadas reproductivas, 77 polluelos lograron abandonar el nido, lo que equivale a un éxito reproductivo general de 47,8%. Los detalles de éxito para cada temporada reproductiva se detallan en la tabla 27.

Tabla 27. Éxito reproductivo general de *T. r. rubrigastra* en la laguna Santa Elena.

Éxito reproductivo general del siete colores			
Temporada	NHP*	Polluelos que abandonan el nido	Éxito (%)
2005–2006	36	20±0,51	55,6
2006–2007	51	29±1,39	56,9
2007–2008	24	0	0
2008-2009	50	28±1,39	56
Total	161	77±1,39	47,8

**NHP**=Número de huevos puestos.

Si se analiza la tabla 27 y se observa la relación entre éxito reproductivo general y temporada reproductiva; se deduce que la temporada 2006-2007 fue la más exitosa, con el 56,9% (n=29) de éxito reproductivo general.

Al análisis de Kruskal Wallis se obtiene que los valores entre las temporadas reproductivas no son suficientemente grandes para excluir la posibilidad que la diferencia se deba a la variabilidad del muestreo al azar, es decir, no existe variación temporal en el éxito reproductivo, por lo tanto no hay una diferencia estadísticamente significativa ( $P>0,05$ ), obteniéndose una probabilidad de 0,2482. En cuanto al éxito general según período, el mayor porcentaje de éxito general se registró durante período final con un 80,5% de éxito. Los detalles se observan en la tabla 28.

Tabla 28. Éxito reproductivo general (%) de *T. r. rubrigastra* por temporada reproductiva.

Éxito reproductivo general				
Temporada	Éxito (%)	Éxito (%)	Éxito (%)	Media (%)
	Inicial (n=0)	Intermedio (n=10)	Final (n=3)	
2005-2006	0	40,7±1,45	100±0	70,37
	Inicial (n=8)	Intermedio (n=3)	Final (n=8)	
2006-2007	45,5±1,39	33,3±1,73	80±1,31	52,9
	Inicial (n=0)	Intermedio (n=8)	Final (n=0)	
2007-2008	-	0	-	0
	Inicial (n=10)	Intermedio (n=3)	Final (n=5)	
2008- 2009	44,4±1,40	62,5±1,53	66,7±1,52	57,9
Total	44,9	27,9	80,5	

La relación entre el período de postura inicial (I), intermedio (IM), final (F) de las temporadas estudiadas, con el éxito nidial, éxito de volantones y éxito reproductivo general, indica que el mayor porcentaje de éxito se concentró principalmente durante el período final.

### Medidas de los polluelos del siete colores

Las medidas de los polluelos fueron obtenidas de 96 individuos los cuales fueron medidos durante las temporadas reproductivas estudiadas. Los valores están representados para polluelos de 1-3 días de edad, polluelos de 6-9 días de edad, y polluelos de 12-15 días de edad. El peso se representa en gramos y las medidas en centímetros (ver tabla 29). En la figura 13, se representa gráficamente el incremento de las medidas métricas de los polluelos estudiados.

Tabla 29. Medidas de polluelos de *T. r. rubrigastra* en la laguna Santa Elena. Se incluye DS de los valores.

	1-3 días de edad		6-9 días de edad.		12-15 días de edad.	
	Media $\pm$ DS	Rango	Media $\pm$ DS	Rango	Media $\pm$ DS	Rango
Peso						
(g)	2,3 $\pm$ 1,22	0,8–5,6	5 $\pm$ 1,46	1,3–7,7	6,8 $\pm$ 0,70	5,2–8,5
Tarso	0,7 $\pm$ 0,37	0,3–1,8	1,2 $\pm$ 0,39	0,5–2	1,8 $\pm$ 0,24	1,5–2,6
Pico	0,3 $\pm$ 0,08	0,1–0,4	0,4 $\pm$ 0,09	0,3–0,6	0,5 $\pm$ 0,06	0,4–0,6
Largo	3,1 $\pm$ 0,61	2–4,3	4,7 $\pm$ 0,85	3,1–6,3	6,4 $\pm$ 0,49	5,8–7,5
Ala	0,6 $\pm$ 0,18	0,4–1	1,6 $\pm$ 0,60	0,7–3,1	2,8 $\pm$ 0,27	2,3–3,2
Cola	–	–	0,5 $\pm$ 0,26	0,2–0,7	0,7 $\pm$ 0,19	0,3–1

Al inspeccionar los nidos, se observó que las crías al salir del cascarón, nacían casi completamente desnudas, presentaban los ojos cerrados en sus primeros días, comisura labial de color amarillo intenso, piel con una tonalidad de color rosado y el plumón de un tono amarillo intenso que cubría sólo parte de la cabeza, dorso y alas (ver figura 14).

El 87,5% abrió los ojos en promedio a los 7,6 días, con un rango que fluctuó entre los 5 a 8 días. Además, poseían una mayor proporción de plumón y plumas de sangre en la mayor parte del cuerpo (ver figura 15).

Con respecto al grupo de los polluelos de 12–15 días de edad, destaca el que los de 12 días de edad ya tenían plumas que les cubrían la mayor parte del cuerpo y plumón amarillo sólo en zonas de cabeza y cuello (ver figura 16).

Los polluelos de 15 días de edad en adelante ya tenían plumas en todo el cuerpo y sólo algunos vestigios de plumón en cabeza y cuello (ver figura 17).

La coloración de las aves inmaduras era de un tono amarillo pálido en la zona del vientre y rostro, pardo oscuro en la zona del dorso, alas, cola y nuca, antifaz negro sobre la cara amarillo claro, barbilla blanca y pico oscuro con el borde de color amarillo intenso; las patas eran de una tonalidad rosada y las alas poseían una escasa línea blanca correspondiente al vexilo externo.

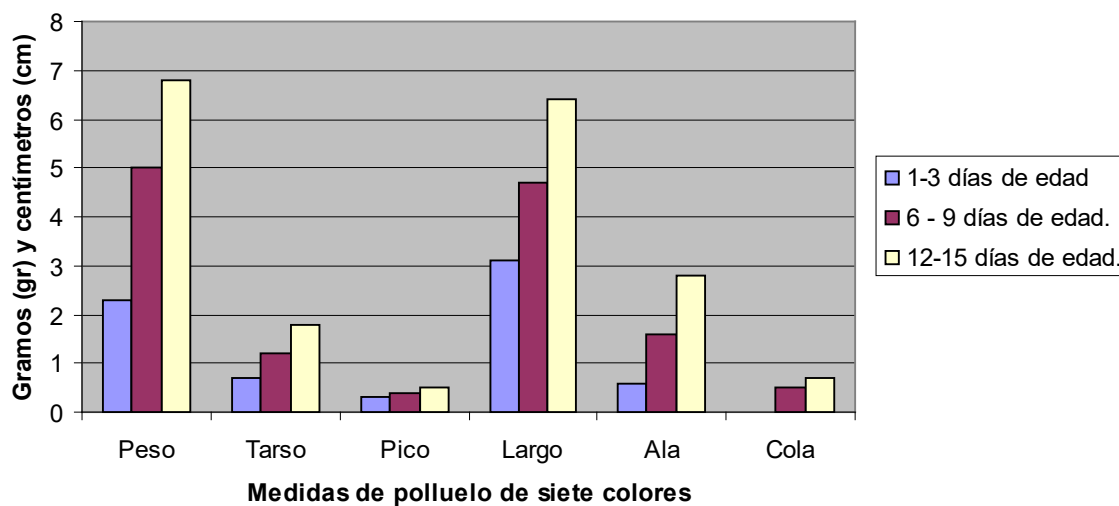


Figura 13. Diferencias en el incremento de las medidas de polluelos siete colores para las tres variables de medición.



Figura 14. Fotografía de polluelo de siete colores de dos días de edad.  
Fotografía: Carlos O. Barrientos D.



Figura 15. Polluelo de 6 días de edad.  
Fotografía: Carlos O. Barrientos D.



Figura 16. Polluelos de 12 días de edad. Figura 17. Polluelo de 17 días de edad.  
Fotografía: Carlos O. Barrientos D. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

### **Crianza de polluelos**

Con respecto a la cría de los polluelos, durante toda la crianza se observó que los padres recogían el saco fecal de los polluelos. Los polluelos para este procedimiento, se agachaban, levantando la cola y dejando la cloaca en dirección hacia fuera del nido; luego de esto, expulsaban el “saco fecal”, el cual era inmediatamente recolectado por parte de los padres (ver figura 18).



Figura 18. Imagen del siete colores hembra eliminando saco fecal de polluelo de 10 días de edad. Laguna Santa Elena 20-10-2008. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

### **Antecedentes de alimentación a los polluelos**

Las labores de alimentación fueron llevadas a cabo tanto por el macho como por la hembra, los cuales se turnaban para realizar esta tarea.

Se pudo llegar al nivel taxonómico de Orden e incluso en algunos casos hasta Familia, registrándose un total de 19 taxones diferentes; las cuales correspondieron principalmente a estados ninfales y náyades del Orden Odonata, donde los taxones más frecuentes fueron *Oxyagrion rubidum* (Odonata; 36,2% del total de presas fotografiadas) (ver figura 19), *Tipula* sp. (Diptera; 26,0%) (ver figura 20) y Libelullidae (Odonata; 18,6%).

Otros taxones consumidos fueron Mecoptera (4,9%) (ver figura 21), Plecoptera (4,4%) (ver figura 22), arácnidos del Orden Aranae (2,7%) (ver figura 23), Ephemeroptera (2,2%), Lepidoptera (Noctuidae; 1,3%) (ver figura 24) y algunos Neuroptera (1,10%), las cuales se detallan en la tabla 3.



Figura 19. Siete colores alimenta a sus polluelos con una presa de *Oxyagrion rubidum*. Laguna Santa Elena 15-11-2006. Fotografía: Daniel González Acuña.



Figura 20. Siete colores con una presa correspondiente a *Tipula* sp. Laguna Santa Elena 18-11-2006. Fotografía: Daniel González Acuña.



Figura 21. Siete colores alimenta a sus polluelos con un Mecoptera. Laguna Santa Elena 5-12-2005. Fotografía: Daniel González Acuña.





Figura 22. Siete colores con un ejemplar de Plecoptera en su pico. Laguna Santa Elena 12-10-2005. Fotografía: Daniel González Acuña.



Figura 23. Siete colores con una especie de Aranae en su pico. Laguna Santa Elena 20-12-2006. Fotografía: Daniel González Acuña.



Figura 24. Siete colores con un Lepidoptera de la Familia Nocturidae en su pico. Laguna Santa Elena 8-11-2006. Fotografía: Daniel González Acuña.

Los detalles de la contribución de los diferentes órdenes a la alimentación de los polluelos de trabajador se observa en la tabla 30.

Tabla 30. Clasificación de las presas capturadas por siete colores.

Clasificación de especies capturadas por siete colores		
Clasificación	N° presas	Porcentaje (%)
Odonata-Zygoptera-Libellulidae		
<i>Oxyagrion rubidum</i>	231	36,15
Otros Odonata	119	18,62
Subtotal	350	54,65
Diptera – Tipulidae – <i>Tipula</i> sp.		
Mecoptera	31	4,85
Plecoptera	28	4,40
Aranae	17	2,70
Ephemeroptera	14	2,17
Lepidoptera (Nocturidae)	8	1,30
Neuroptera	7	1,10
Otras especies		
Diptera	4	0,63
Ortoptera-Acrididae	3	0,47
Siphilidae-Larua-Eristalis	2	0,31
Plecoptera-Novidae-Hemiptera	2	0,31
Formicidae	2	0,31
Zigoptera-Tenerales	1	0,16
Ortoptera-Occididol	1	0,16
Odonata-Anisoptera larva	1	0,16
Larva-Libélula	1	0,16
Hirudineo	1	0,16
Subtotal	18	2,83
Total	639	100

### **Causas de abandonos de nidos del siete colores**

Las principales causas detectadas fueron por bloqueos de la entrada de los nidos del siete colores, debido a que trabajadores construían sus nidos sobre la entrada del nido del siete colores (n=2); causa desconocida (n=8); nidos depredados (n=1); nidos destruidos por coipos (n=2) y nidos que se soltaban de los juncos y eran encontrados flotando o hundidos luego de fuertes lluvias (n=5) (ver figura 25).



Figura 25. Nido hundido del siete colores encontrado luego de fuertes lluvias. Laguna Santa Elena 6-11-2006. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

Con respecto, al abandono de los nidos luego de fuertes lluvias y aumento en el nivel del agua de la laguna, el 6 de noviembre de 2006, se encontró el nido 16 con dos polluelos muertos en su interior (5 días de edad aprox.) (ver figura 26).



Figura 26. Fotografía obtenida el 6-11-2006, del nido 29, con dos polluelos muertos en su interior. Laguna Santa Elena 6-11-2006. Fotografía: Carlos O. Barrientos D.

## VI. DISCUSIÓN

El inicio de la actividad reproductiva en el siete colores en la laguna Santa Elena, se registró durante los primeros días de septiembre y finalizó en la primera quincena de enero, lo cual difiere de lo descrito por Rottmann (1995) para esta especie, quien describe que su nidificación comienza en octubre y termina en enero. Al comparar los resultados con publicaciones realizadas en Argentina, los datos concuerdan con lo registrado por Peña (2005) y también pero menos detalladamente con lo expuesto por Nores e Yzurieta (1980) quienes describen que nidifica en primavera y verano; cabe destacar que Peña (1987) en publicaciones anteriores relata el período de reproducción entre octubre y diciembre.

Durante esta etapa se pudo observar el cortejo del macho a la hembra, actividad que consistió en repetidos saltos alrededor de la hembra, con las plumas esponjadas, el copete levantado y en donde emitía un canto corto y repetitivo, comportamiento que se asemejan a las descritas por Canevari *et al* (1991b) para la misma especie en Argentina.

Durante la época reproductiva los siete colores se tornaban más agresivos y territoriales con sus congéneres y otros Passeriformes, fenómeno también descrito por Martínez y González (2005), específicamente con trabajadores y pájaros amarillos; esto podría ser bastante influyente debido a que la defensa del nido realizada por los padres es uno de los factores que determinan el éxito reproductivo en las aves (Carrillo, 2005).

Para caracterizar el nido del siete colores, se midieron un total de 63 unidades, número muy superior al documentado para la misma especie por Peña (2005; n=16) en distintas localidades de Argentina.

En cuanto a la forma, materiales y método de construcción del nido, éste consistió en un nido fabricado principalmente con largas fibras de hojas de junco humedecidas entretrejidas, lo cual coincide a lo detallado por Sick (1985) en Brasil. Los nidos estudiados, poseían forma de taza o semiesfera, descripción que coincide a la hecha por Canevari *et al* (1991b), Peña (1992), Narosky y Salvador

(1998), Peña (2005; 2006) y Kovacs *et al.* (2006); bastante firme, debido a la consistencia que le daba las hojas de junco al secarse, lo cual es mencionado también por Fitzpatrick (2004).

Para la altura (11,4 cm) y ancho del nido (4,7 cm), como para el diámetro de la boca (4,4 cm de largo, 4,0 cm de ancho y 3,9 cm de profundidad respectivamente), los rangos se mantuvieron algo similares, a los registros de Peña (2005), pero difieren con Narosky y Salvador (1998) respecto al alto del nido, los cuales lo describen con 5,5 cm de alto, medida bastante menor a la registrada en este estudio.

Se observó que el nido del siete colores estaba adherido principalmente a tallos de juncos; lo cual coincide a lo descrito por Canevari *et al.* (1991b), Narosky y Salvador (1998), Pereira *et al.* (2003), Narosky y Kovacs *et al.* (2006) y Peña (2005). En promedio, se encontraron atados a 1,3 varas de juncos (rango=1-4), con una moda de 1 junco, valor que también fue reportado para la especie por Nores e Yzurieta (1980) y Rottmann (1995).

Cabe destacar que un menor porcentaje de nidos se encontraron atados a ramas de árboles, específicamente sauce; el hecho de que los siete colores puedan fabricar sus nidos en vegetales diferentes a los juncos también es descrito por Peña (2005), quien si bien no detalla encontrar nidos atados a ramas de árboles, afirma que algunos siete colores construyen sus nidos atados a tallos de duraznillo blanco.

La amplia variación en la utilización de diferentes números de juncos y la utilización conjunta de ramas de sauce, puede deberse a las distintas densidades de juncos en las zonas geográficas donde se han realizado los diferentes estudios. En el presente trabajo se pudo constatar que en el sitio donde se encontraban los nidos, los juncos presentaban una densidad de 237,2 juncos por m<sup>2</sup> (rango: 95-428); lo cual coincide con Narosky y Salvador (1998), quienes afirman que los nidos del siete colores se encuentran entre espesos juncales; esto se debería al hecho de que anidar en lugares cubiertos es una estrategia contra la depredación y además para disminuir los costos energéticos, al brindarles protección contra el viento y lluvia (Gandini *et al.*, 1997), sin embargo, esto es sólo una suposición, por

lo que con fines de esclarecer este hecho, estudios comparativos entre localidades son recomendados.

El espesor de los juncos utilizados para construir nidos (promedio=2,7 cm) fue bastante superior al espesor de juncos descrito por Narosky y Salvador (1998), los que detallan un promedio de 0,6 cm. En cuanto al número de juncos a los que está sujeto, Narosky y Salvador (1998) también recopilan datos de diversos autores que indican el avistamiento de nidos del siete colores unidos a uno y dos juncos respectivamente, pero sin detallar mayores detalles al respecto.

En relación a la altura del nido sobre el nivel del agua, este es un valor relativo, debido a las constantes fluctuaciones del nivel del agua. Al considerar esta distancia al momento de construcción del nido, los valores obtenidos concuerdan con Housse (1945) en el que van desde los 30 cm a un metro sobre el nivel del agua. Mas detalladamente los resultados indican que los nidos se encontraban a unos 48,1 cm sobre la línea de agua, muy semejante a lo observado por Peña (2005) cuyos registros en promedio llegaron a los 47,8 cm de altura.

La forma de construcción, fue similar a la descrita por Housse (1945). Primero construían una corona que luego proseguían tejiendo hacia abajo y que posteriormente era rellenada con delgadas fibras y amoldada con el cuerpo, lo que corrobora Peña (1983), quien menciona que a medida que progresa la incubación se ayudan con el cuerpo (principalmente el pecho) para suavizar y dar forma correcta al nido.

Durante el presente estudio, se observó que algunos nidos (n=4) eran alcanzados por las subidas del nivel del agua y por consecuencia los polluelos morían por inmersión. Esto podría significar que el método descrito por Housse (1945), quien relata que los nidos están atados justo para mantener al nido colgando y así evitar hundirse en caso de un aumento del nivel del agua no sería efectivo.

En relación a la cantidad de días que tardaban las aves en la construcción del nido, este variaba entre 3 a 6 días, con una media de 4 días, valores muy similares a los descritos para Passeriformes por Peña (1983).

Existieron casos en que un mismo nido era utilizado dos veces en una misma temporada por la mismas aves, este fenómeno es descrito por Peña (1983), quien



menciona que los nidos pueden ser ocupados más de una vez por las mismas aves.

También se presentaron casos en que una misma pareja construía dos nidos por temporada, esto coincidiría con Rottmann (1995), quien relata que los siete colores pueden fabricar varios nidos por temporada. Este hecho fue confirmado en este estudio, cuando se observó a una pareja del siete colores con un juvenil anillado comenzando una segunda puesta, junto a esto se confirma que el siete colores se puede encontrar en grupos familiares (Canevari *et al.*, 1991b; Fitzpatrick, 2004) y que aunque las aves en general realizan una puesta anual, algunas pueden realizar dos o tres, fenómeno descrito por Peña (1983) y Carrillo (2005).

Durante las cuatro temporadas reproductivas, el 13,3% (n=10) de los nidos fueron reutilizados, de los cuales, el 50% registró actividad reproductiva (n=5). Este hecho también se repite en los resultados obtenidos para trabajador por Lara (2009) y en publicaciones realizadas por Peña (1983) quienes detallan que nidos viejos pueden ser reparados o acondicionados con nuevos materiales por las aves para su posterior reutilización.

Posteriormente, continuaban con la puesta de los primeros huevos a mediados de septiembre, lo cual coincide con lo reportado por Peña (2005) en Argentina; y se mantenía hasta principios de enero de la misma temporada lo cual también concuerda con la descripción del mencionado autor.

La puesta de huevos comenzó a registrarse desde el 14 de septiembre, mientras que la última nidada observada fue registrada el 4 de enero, resultados que muestran una marcada asincronía a nivel de población en el inicio de la puesta, una posible causa de ello, es el alto costo energético de producir huevos grandes (Fitzpatrick, 2004).

El intervalo de puesta fue de un día, entre un huevo y otro, lo cual es descrito para la mayoría de los Passeriformes (Peña, 1983).

Para el tamaño de nidada, se registraron tres huevos en promedio, valor igual al descrito por Nores e Yzurieta (1980), Canevari *et al.* (1991b) y Pereira *et al.* (2003), con un rango desde uno a cuatro huevos por nido, resultados que

concuerdan con los rangos expuestos por Peña (2005) y Narosky y Salvador, (1998) en Argentina para la misma especie y Peña (1992) quien menciona que pone tres huevos y en raras ocasiones cuatro; sin embargo, se contradice con Kovacs *et al.* (2006), quienes describen que puede colocar sólo hasta tres huevos. Los huevos poseían forma y coloración similar a lo descrito por Nores e Yzurietta, (1980), Canevari *et al* (1991b), Peña (1992; 2005; 2006) y Narosky y Salvador (1998), todos datos de Argentina, sin embargo, difiere un tanto de lo descrito por Narosky y Salvador (1998), donde se menciona que pueden encontrarse huevos con puntos pardos hacia el polo obtuso y como dato nuevo se agregaría el que pueden ser de un color rosado claro, color característico de muchos de los huevos que habían sido puestos hace pocas horas.

Al comparar las medidas de los huevos con otros autores, Peña (1992), encuentra huevos de aproximadamente 1,6-1,7 x 1,2-1,3 cm y Narosky y Salvador (1998) 1,6 x 1,2 de largo y ancho respectivamente, lo cual demuestra que el tamaño es semejante en Argentina y Chile.

El peso de los huevos (rango=0,8 a 2,1 g y promedio=1,3 g), fue similar a los 1,2 g a 1,6 g descritos por Narosky y Salvador (1998) para siete colores. Al revisar los pesos promedios de los huevos entre las cuatro temporadas, se logró observar que estos se mantuvieron semejantes.

Posterior a la postura del primer huevo, tanto el macho como la hembra del siete colores comenzaban la incubación, es por esto que los nacimientos eran diferidos y en un mismo nido se podían encontrar polluelos y huevos por eclosionar, lo cual ha sido descrito anteriormente en Passeriformes (Peña, 1983).

El presente estudio arrojó un período de incubación de 16,1 días, valor que se encuentra dentro del rango descrito para los Passeriformes en general, donde se menciona un período de incubación de 13 a 18 días (Peña, 1983).

En cuanto a la morfometría de las crías, al observar la tabla 32, se puede observar que los polluelos del siete colores tuvieron un incremento significativo en las diferentes tallas de evaluación métrica, el cual se esquematiza en la figura 11, al compararlo con los datos registrados para los polluelos de trabajador (Lara, 2009), la tasa de incremento es similar, pero se diferencia en que el pico de los polluelos

del siete colores mantuvo un crecimiento constante y en que la cola de los recién nacidos era imperceptible.

Los juveniles poseían una coloración más pálida que los adultos y carecían de la barra pectoral, observaciones que coinciden a lo descrito en siete colores por Sick (1985), Fitzpatrick, (2004); Jaramillo (2005) y Kovacs *et al.* (2006).

Como lo menciona Rottmann (1995), las crías fueron nidícolas, y tanto hembra como macho se preocupaban de la alimentación de los polluelos, tal como lo ha descrito posteriormente Peña (2005), quien menciona que ambos padres alimentaban a los polluelos con insectos que capturan sobre la vegetación. Los resultados indican que el siete colores presenta una dieta especializada en insectos acuáticos, particularmente asociados a vegetación emergente, datos que también coincidirían con Canevari *et al.* (1991b), quien detalla que su dieta es en base a insectos y otros pequeños artrópodos. Figueroa *et al.* (2001) y Vergara *et al.* (2008), mencionan que pueden ser tanto voladores, palustres y/o terrestres, a lo que se le adiciona según otros autores, otros pequeños invertebrados que capturan en la misma vegetación (Olrog, 1984; Rottmann, 1995).

Con los datos analizados, es aventurado poder distinguir si la dieta entregada a los polluelos del siete colores está dada por la disponibilidad de presas que se encuentran en el medio, o bien si hay una selección de estas por parte de los padres. Para esclarecer esta interrogante, es aconsejable realizar estudios de la oferta alimenticia existente en la laguna Santa Elena.

Con respecto a la cría de los polluelos, como una eficiente medida higiénica, se observó que los padres recogían el saco fecal directamente de los polluelos, el que luego era arrojado fuera del nido. Según Palmerio *et al.* (2008) las diferentes estrategias de vida determinan el compromiso y la inversión que realizan los adultos en su descendencia, por lo que la tasa de visita y limpieza permiten evaluar estos compromisos, es por esto que se recomienda la realización de futuros estudios etológicos de estas aves en los que se pueda determinar el grado de compromiso de los padres hacia sus polluelos y la influencia de esto en su éxito reproductivo.

El éxito reproductivo general del siete colores en la laguna Santa Elena, parece haber sido influenciado de manera positiva por el éxito de volantones, el cual alcanzó un valor de 74% (77 polluelos de 104 eclosiones lograron abandonar el nido), el que al compararlo con los datos obtenidos por Lara (2009) en trabajador es bastante similar (78,7% éxito de volantones). En cambio el éxito nidial fue de 64,6%, equivalente a 104 eclosiones de 161 huevos, esto indica que es durante esta etapa cuando ocurre una pérdida mayor de polluelos viables, lo que pudo haber influenciado negativamente el éxito reproductivo general de las parejas del siete colores, datos coincidentes con estudios de otras especies de Passeriformes con nidos abiertos en el país (Willson *et al.*, 2005) y con Lara (2009), quien obtuvo un éxito nidial de 58,7% para trabajador.

El 47,8% de éxito reproductivo general obtenido en siete colores, es bastante superior al registrado en un estudio de éxito reproductivo de aves con nido abierto del bosque templado lluvioso chileno, en las cuales se registró un éxito del 20–30% (Willson *et al.*, 2005) y muy similar al obtenido en el estudio de trabajador (Lara, 2009). Debido a las escasas publicaciones sobre éxito reproductivo de Passeriformes y menos aún de Tyrannidae o la especie en estudio propiamente tal, es difícil hacer análisis comparativos de los resultados, es por ello que se aconseja realizar estudios de la especie en otros humedales del país.

Un hecho interesante fue el éxito reproductivo general obtenido en la temporada 2007-2008, el cual fue de un registro del cero por ciento; hecho que pudo deberse a las fuertes lluvias primaverales que sumadas a una ruptura de un canal de regadío colindante que drenó sus aguas dentro de la laguna, desencadenaron un aumento abrupto del nivel de agua de la laguna durante esa temporada; provocando la destrucción directa de cuatro nidos, entre los cuales uno de ellos se encontró hundido con dos polluelos muertos en su interior (ver figura 23 y 24). Este fenómeno podría justificarse en el hecho de que diferentes factores, entre los que se encuentran la temperatura, la lluvia y los vientos fuertes, influyen en mayor o menor grado en el desarrollo de la reproducción, lo que explica que el éxito reproductivo sea muy variable, no sólo en una misma especie sino también entre años o regiones (Carrillo, 2005).

El hecho que para poder aproximarse a los nidos se utilizara un bote podría haber influido en la estructura del juncal, sin embargo, para evitar esto se accedió en forma delicada evitando que se quebraran los tallos de los juncos y quedara una huella de origen antrópica.

La relación entre el período de postura inicial (I), intermedio (IM) y final (F) de las cuatro temporadas reproductivas con el éxito nidial, éxito de volantones y éxito reproductivo general, indica que el mayor porcentaje de éxito se concentró principalmente durante el período final, datos que se pueden observar en la tabla 31. Esto adquiere relevancia ya que el número de pollos que sobreviven, está fuertemente influenciado por la sincronización de la postura, porque se traduce en que el período final, corresponde al período en que más favorables son las condiciones ambientales para la reproducción, ya sea por temperatura, humedad, viento, lluvias y/o cantidad de alimento (Carrillo, 2005).

De los 75 nidos registrados, en 39 existieron eclosiones y en 29 polluelos exitosos capaces de abandonar el nido; es decir el 61,3% (n=46) de los nidos totales, fracasó en alguna de sus etapas.

Durante el período nidial se registraron 57 desapariciones de huevos de los nidos, lo que equivale a 35,4% de las pérdidas totales de huevos. El alto fracaso nidial en la laguna Santa Elena concuerda con lo obtenido por Mezquida y Marone (2001), quienes después de hacer un riguroso seguimiento de los nidos de diferentes Passeriformes, encontraron un éxito reproductivo muy bajo, siendo la depredación el principal factor de mortalidad.

Se registró un 26% total de pérdidas de polluelos (n=27). Una de las causas de fracaso reproductivo, se debió a dos casos en que sobre un nido activo del siete colores, se construyó un nido de trabajador, lo que provocó el bloqueo de la entrada del siete colores, desencadenando el posterior abandono del nido por parte de la pareja del siete colores. En Brasil, Sick (1985) ya describía que *T. r. rubriastr*a interactuaba con *P. melanops*, y que compartían tanto hábitat, como la forma de obtener los materiales de construcción, pero el registro de que *P. melanops* pueda influir en el éxito reproductivo de *T. r. rubrigastra*, sería un dato nuevo, que se recomienda analizar con estudios detallados en el futuro. Este

fenómeno podría explicarse en el hecho de que tal como los estímulos ambientales pueden causar el inicio de la postura, también pueden provocar la suspensión de esta (Welty y Baptista, 1998). En cuanto al abandono de nido y fracaso reproductivo, Peña (1983), describe que la destrucción de la nidada y el nido lleva a muchas especies a la construcción de otro nido, pero esto no sucede si es destruido cuando está avanzada la incubación. Carrillo (2005), hace mención en que una importante causa de muerte de polluelos en general, es producto de la falta de alimento y la competencia por la misma, por lo que un bajo éxito reproductivo va ligado a un número de crías mayor al promedio de nidada de cada especie.

Los resultados obtenidos demuestran que el siete colores es una especie dependiente de la vegetación presente en el humedal ya que sus nidos se sustentan y son fabricados principalmente a partir de juncos, y la base de alimentación de las crías es a partir de artrópodos presentes en la vegetación emergente; con estos datos se puede extrapolar que la modificación o destrucción de totorales presentes en los humedales puede imponer una limitación severa en el éxito reproductivo del siete colores.

## VII. CONCLUSIONES

1. Se registró 47,8%, de éxito reproductivo en las parejas del siete colores de la laguna Santa Elena, Bulnes, Región del Bío-Bío.
2. El siete colores (*T. r. rubrigastra*) en las cuatro temporadas reproductivas monitoreadas en la laguna Santa Elena, no presentó variación ( $P=0,2482$ ) en su éxito reproductivo.
3. El siete colores se reproduce entre septiembre y enero de cada temporada, concentrándose principalmente entre mediados de octubre y fines de noviembre.
4. Los nidos se ubicaron entrelazados entre los tallos de los juncos, de forma semicircular, compuestos por fibras de hojas de junco humedecidas ligadas a los juncos, que posteriormente se secaban, dándole una consistencia firme.
5. Los nidos del siete colores se ubicaron en promedio a 48,1 cm sobre el nivel del agua, con una altura de 11,4 cm por 4,7 cm de ancho; la tasa del nido midió 3,9 cm de profundidad y midió 4,4 x 4,0 cm de largo y ancho respectivamente.
6. Las parejas de siete colores, tuvieron 1 a 4 huevos por nidada, los que pesaron en promedio 1,3 gr y midieron 1,2 x 0,9 cm de largo y ancho respectivamente.
7. El período de incubación tuvo una duración media de 16,1 días.
8. Los polluelos recién nacidos midieron 3,1 cm de largo total, 0,6 cm de ala, 0,7 cm de tarso, 0,3 cm de pico y 2,3 g de peso. Los polluelos de una semana midieron 4,7 cm de largo total, 1,6 cm de ala, 1,2 cm de tarso, 0,4 cm de pico, 0,5 cm de cola y un peso de 5 g. Los volantones midieron 6,4 cm de largo total, 2,8 cm de ala, 1,8 cm de tarso, 0,5 cm de pico, 0,7 cm de cola y un peso de 6,8 g.
9. El Orden de insectos Odonata es el principal taxón que entregan los padres como alimento a los polluelos del siete colores.
10. Se observó que 74% de los polluelos que lograron eclosionar consiguieron abandonar el nido.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcock, J. 2009. Animal behavior: an evolutionary approach. (9th. ed.). Sinauer Associates. Massachusetts, USA.
2. Araya, B., S. Chester. 1993. The birds of Chile: a field guide. LATOUR. Santiago, Chile.
3. Araya, B., G. Millie. 1991. Guía de campo de las aves de Chile. Universitaria. Santiago, Chile.
4. Barbier, E., M. Acreman y D. Knowler. 1997. Valoración económica de los humedales: guía para decidores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
5. Belton, W. 1985. Birds of Rio Grande do Sul, Brasil part 2. Formicariidae through Corvidae. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 180: 1-242.
6. Belton, W. 2000. Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia. Unisinos. São Leopoldo, Brasil.
7. Canevari, M., P. Canevari, G. Carrizo, G. Harris, J. Rodriguez y R. Straneck. 1991a. Nueva guía de las aves argentinas. Tomo I. Fundación Acindar. Buenos Aires, Argentina.
8. Canevari, M., P. Canevari, G. Carrizo, G. Harris, J. Rodriguez y R. Straneck. 1991b. Nueva guía de las aves argentinas. Tomo II. Fundación Acindar. Buenos Aires, Argentina.
9. Carrillo, J. 2005. Factores determinantes del éxito reproductivo del cernícalo vulgar *Falco tinninculus* en la isla de Tenerife. Curso 2004/05. Ciencias y Tecnologías/17. Universidad de la laguna. Tenerife, España.
10. Castri, F. di, E. Hajek. 1976. Bioclimatología de Chile. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
11. Clements, J., N. Shany. 2001. A field guide to the birds of Peru. Ibis Publishing Company. California, USA.
12. Collias, N. 1986. Engineering aspects of nest-building by birds. Endeavour. 10(1): 9-16.



13. Collias, N. 1997. On the origin and evolution of nest building by passerine birds. *Condor*. 99(2): 253-270.
14. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2002. Sitios para la conservación de la biodiversidad, política nacional de áreas protegidas [en línea]. CONAMA. <<http://www.conama.cl/biobio/1311/fo-article-41391.pdf>>. [Consulta: 25 julio 2009].
15. Cory, C.B., C.E. Hellmayr. 1927. Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands in field museum of natural history. Field Museum of Natural History. Chicago, USA.
16. Couve, E., C. Vidal. 2003. Aves de Patagonia, Tierra del Fuego y Península Antártica: Islas Malvinas y Georgia del Sur. *Fantástico Sur Birding*. Punta Arenas, Chile.
17. Díaz, I., M. Willson, S. Mc Gehee y J. Armesto. 2006. Observaciones sobre la biología y conservación del colilarga (*Sylviorthorhynchus desmursii*, *Furnariidae*) en la Isla de Chiloé, Chile. *Bol. Chil. Ornitol.* (12): 44-49.
18. Egli, G., J. Aguirre. 2000. Aves de Santiago. Unión de Ornitólogos de Chile. Santiago, Chile.
19. Figueroa, R., J. Cerda y C. Tala. 2001. Guía de aves dulceacuícolas de Aysén. SAG. Santiago, Chile.
20. Figueroa, R., R. López. 2006. Fauna y flora terrestre con prioridad de conservación del corredor biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja. CODEFF / CONAMA / Frankfurt Zoological Society. Concepción, Chile.
21. Fitzpatrick, J.W. 2004. Family Tyrannidae (tyrant-flycatchers). pp: 170–462. In: J. Del Hoyo, A. Elliott and D. A. Cristie (Eds.). *Handbook of the birds of the world*. vol. 9. Cotingas to pipits and wagtails. Lynx. Barcelona, España.
22. Frederick, P.C., M. Collopy. 1989. Nesting success of five ciconiiform species in relation to water conditions in the Florida everglades. *Auk*. 106(4): 625-634.

23. Frederick, P., M. Spalding and G. Powell. 1993. Evaluating methods to measure nestling survival in tricolored herons. *J. Wildl. Manag.* 57(1): 34-41.
24. Gandini, P., E. Frere y D. Boersma. 1997. Efectos de la calidad de hábitat sobre el éxito reproductivo del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en Cabo Vírgenes Santa Cruz, Argentina. *Ornitología Neotropical.* 8(1): 37-48.
25. Gispert, C. 1999. Aves: guías visuales Océano. Océano Grupo Editorial. Barcelona, España.
26. Glade, A.A. 1993. Libro rojo de los vertebrados terrestres en Chile. (2a ed.). CONAF. Santiago, Chile.
27. González-Acuña, D., C. Benavente y R. Figueroa. 2004. Avifauna de la laguna Santa Elena, región del Bío Bío. *Bol. Chil. Ornitol.* (10): 13-18.
28. González-Acuña, D., R. Figueroa, A. González, C. Barrientos, K. Ardiles y L. Moreno. 2008. Biología reproductiva de la garza cuca (*Ardea cocoi*) en el centro-sur de Chile. *Ornitología Neotropical.* 19(4): 1-10.
29. Goodall, J., A. Johnson y R.A. Philippi. 1951. Las aves de Chile: su conocimiento y sus costumbres. Tomo segundo. Platt Establecimientos Gráficos. Buenos Aires, Argentina.
30. Hennicke, J.C., B.M. Culik. 2005. Foraging performance and reproductive success of Humboldt penguins in relation to prey availability. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 296: 173-181.
31. Housse, P.R. 1945. Las aves de Chile en su clasificación moderna: su vida y costumbres. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
32. Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile: incluye la península Antártica, las Islas Malvinas y Georgia del Sur. Lynx Edicions. Barcelona, España.
33. Kovacs, C.J., O. Kovacs, Z. Kovacs y C.M. Kovacs. 2006. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia: Antártida, Argentina e islas del Atlántico Sur. Museo Ornitológico Patagónico. El Bolsón, Río Negro, Argentina.

34. Lara, J. 2009. Éxito reproductivo del trabajador (*Phleocryptes melanops*) en la laguna Santa Elena, Bulnes, región del Bío Bío. Memoria de título, Méd. Vet. Universidad de Concepción, Fac. Cien. Vet. Chillán, Chile.
35. László, P. 2002. Breeding time and sex-specific health status in the barn swallow (*Hirundo rustica*). *Can. J. Zool.* 80(12): 2090-2099.
36. León, C., A. Benítez-Mora. 2005. Guía de campo avifauna presente en el sector adyacente al canal El Morro, humedal Rocuant-Andalién, octava región, Chile. Ilustre Municipalidad de Talcahuano. Talcahuano, Chile.
37. McGowan, K.J. 2004. Introduction: the world of birds. pp: 1.3-1.113. In: S. Podulka, R.W. Rohrbaugh and R. Bonney (Eds.). *Handbook of bird biology*. (2nd. ed.). Cornell Lab. of Ornithology. New York, USA.
38. Martínez, D., G. González. 2005. Las aves de Chile: nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
39. Mezquida, E.T., L. Marone. 2001. Factors affecting nesting success of a bird assembly in the central Monte desert, Argentina. *J. Avian Biol.* 32(4): 287–296.
40. Narosky, T. 1978. Aves argentinas: guía para el reconocimiento de la avifauna bonaerense. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires, Argentina.
41. Narosky, T., S. Salvador. 1998. Nidificación de las aves argentinas (Tyrannidae). Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires, Argentina.
42. Nores, M., D. Yzurieta. 1980. Aves de ambientes acuáticos de Córdoba y centro de Argentina. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Córdoba, Argentina.
43. Olmos, F., R. Silva. 2002. Breeding biology of the little blue heron (*Egretta caerulea*) in southeastern Brasil. *Ornitología Neotropical.* 13(1): 17-30.
44. Olrog, C. 1984. Las aves argentinas. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires, Argentina.
45. Palmerio, A.G., V. Rimieri y V. Massoni. 2008. Tasa de visita y remoción de sacos fecales como indicador del cuidado parental en el jilguero dorado

- Sicalis flaveola*. En: XII Reunión argentina de ornitología. 5-8 de Marzo, 2008. Asociación Ornitológica del Plata / Conservación Patagónica / Universidad Nacional de Comahue. San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina.
46. Pavez, E.F. 2001. Biología reproductiva del águila *Geranoaetus melanoleucus* (aves: Accipitridae) en Chile central. Rev. Chil. Hist. Nat. 74(3): 687-697.
  47. Peña, M. de la. 1983. Reproducción de las aves argentinas. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina.
  48. Peña, M. de la. 1987. Nidos y huevos de aves argentinas. LUX. Santa Fe, Argentina.
  49. Peña, M. de la. 1992. Guía de aves argentinas: tomo I. (2a. ed.). Ediciones LOLA. Buenos Aires, Argentina.
  50. Peña, M. de la. 1999. Aves argentinas: lista y distribución. Colin Sharp. Buenos Aires, Argentina.
  51. Peña, M. de la. 2005. Reproducción de las aves argentinas (con descripción de pichones). LOLA. Buenos Aires, Argentina.
  52. Peña, M. de la. 2006. Guía de fotos de nidos, huevos y pichones de aves argentinas. Colin Sharp. Buenos Aires, Argentina.
  53. Peña, M. de la., M. Rumboll. 1998. Birds of southern South America and Antarctica. Harper Collins Publishers. London, UK.
  54. Pereira, J., E. Haene, M. Babarskas, J. Liotta, M. Wagner, B. Giacosa, S. Krapovickas, A. Carminati, A. Di Giacomo, V. De Francesco y C. Ostrosky. 2003. Fauna de Otamendi: inventario de los animales vertebrados de la reserva natural Otamendi. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires, Argentina.
  55. Radl, A., B.M. Culik. 1999. Foraging behaviour and reproductive success in Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*): a comparative study of two colonies in southern Chile. Mar. Biol. (Berl.). 133(3): 381-393.
  56. Reynolds, P.S. 1996. Brood reduction and siblicide in black-billed magpies (*Pica pica*). Auk. 113(1): 189-199.

57. Ridgely, R.S., G. Tudor. 1994. The birds of South America: volume II the suboscine passerines. University of Texas Press. Austin, USA.
58. Rottmann, J. 1995. Guía de identificación de aves de ambientes acuáticos. Unión de Ornólogos de Chile. Santiago, Chile.
59. Schlatter, R., J. Salazar, A. Villa and J. Meza. 1991. Reproductive biology of black-necked swans *Cygnus melancoryphus* at three chilean wetland areas and feeding ecology at Rio Cruces. *Wildfowl* (Sup.1): 268-271.
60. Servicio Agrícola y Ganadero. 2009. La ley de caza y su reglamento. Ministerio de Agricultura. SAG. Santiago, Chile.
61. Sibley, C.G., B.L. Monroe. 1993. A supplement to distribution and taxonomy of birds of the world. Yale University Press. New Haven, USA.
62. Sick, H. 1985. Ornitología brasileira. Vol. 2. Universidade de Brasília. Brasília, Brasil.
63. Slagsvold, T., J. Sandvik, G. Rofstad, O. Lorentsen and M. Husby. 1984. On the adaptative value of intraclutch egg-size variation in birds. *Auk*. 101(4): 685-697.
64. Torres, M. 2007. Evaluación ornitológica de los humedales de Puerto Viejo, pantanos de Villa y humedales de Ventanilla. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú.
65. Vergara, O., P. Carrasco-Lagos, M. Saavedra y J. Ortiz. 2008 Fauna del humedal Tubul-Raqui: provincia de Arauco. Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad. CONAMA / Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
66. Victoriano, P., A. González y R. Schlatter. 2006. Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana*. 70(1): 140-162.
67. Welty, J.C., L. Baptista. 1998. The life of birds. (4th. ed.). Saunders College. New York, USA.
68. Willson, M., T. de Santo, K. Sieving and J. Armesto. 2005. Nest succes of open-cup nesting birds in chilean rainforest. *Bol. Chil. Ornitol.* (11): 11–17.

69. Yzurieta, D. 1995. Manual de reconocimiento y evaluación ecológica de las aves de Córdoba. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables. Córdoba, Argentina.
70. Zamorano, J. 2006. Período de postura y éxito reproductivo en una colonia mixta de garza grande (*Casmerodius albus*), garza chica (*Egretta thula*) y garza boyera (*Bubulcus ibis*) en la comuna de Ninhue, provincia de Ñuble. Memoria de título, Méd. Vet. Universidad de Concepción, Fac. Med. Vet. Chillán, Chile.
71. Zotta, A. 1944. Lista sistemática de las aves argentinas. Sociedad Ornitológica del Plata. Buenos Aires, Argentina.

## IX. ANEXO

Anexo 1. Tabla resumen con numeración cronológica otorgada a los nidos registrados durante las temporadas 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009. Incluye fechas de construcción de los nidos, posturas, eclosiones y abandono de los nidos por parte de los polluelos; n° de huevos, polluelos eclosionados y polluelos que logran abandonar el nido; éxito nidial, éxito de volantones y éxito reproductivo general.

Temporada	NC	N	Construcción			Postura huevos		Eclosión	N° H*	N° PE*	N° PAN*	EN*	EV*	EG*
			Inicio	Término	Promedio	Inicio	Término							
2005-2006	1	0						3	3	2	100	66,7	66,7	
2005-2006	2	11			16-11-2005	16-11-2005	20-11-2005	3	3	3	100	100	100	
2005-2006	3	2				10-11-2005	13-11-2003	27-11-2005	3	3	3	100	100	100
2005-2006	4	1			11-11-2005		13-11-2005	29-11-2005	3	3	3	100	100	100
2005-2006	5	7			11-11-2005		13-11-2005	29-11-2005	3	3	0	100	0	0
2005-2006	6	4			13-11-2005	13-11-2005	16-11-2005	30-11-2005	3	3	0	100	0	0
2005-2006	7	6	13-11-2005	16-11-2005										
2005-2006	8	0,4	21-11-2005		27-11-2005	27-11-2005	30-11-2005	12-12-2005	3	3	3	100	100	100
2005-2006	9	0,1		19-11-2005		30-11-2005	05-12-2005		2	0		0	0	
2005-2006	10	1,5	16-11-2005	18-12-2005										
2005-2006	11	3												
2005-2006	12	0,3		19-11-2005	19-11-2005	19-11-2005	21-11-2005		1	0		0	0	

2005-2006	13	0,2		19-11-2005															
2005-2006	14	5																	
2005-2006	15	8			11-11-2005		13-11-2005		3	0			0						0
2005-2006	16	7,1		16-11-2005			17-11-2005												
2005-2006	17	7,2		19-01-2006			20-11-2006												
2005-2006	18	9		16-11-2005			17-11-2005												
2005-2006	19	10		16-11-2005			17-11-2005												
2005-2006	20	6,5		16-11-2005					3	0			0						0
2005-2006	21	8,1							3	3		3	100	100	100				
2005-2006	22	7,3									19-01-2006	3	3	3	100	100	100		
2006-2007	23	3									24-09-2006	05-10-2006	3	3	3	100	100	100	
2006-2007	24	10					04-10-2006	05-10-2006	14-10-2006	2	2	2	100	100	100				
2006-2007	25	9					23-09-2006		24-09-2006	15-10-2006	3	2	2	67	100	66,7			
2006-2007	26	5						24-09-2006	27-09-2006		3	0		0		0			
2006-2007	27	7					24-09-2006	27-09-2006	27-09-2006	05-10-2006	15-10-2006	3	3	3	100	100	100		
2006-2007	28	14						04-10-2006	05-10-2006			2	0		0		0		
2006-2007	29	16						17-10-2006		19-10-2006	01-11-2006	3	2	0	67	0	0		
2006-2007	30	7N					22-11-2006		30-11-2006		03-12-2006	3	3	3	100	100	100		
2006-2007	31	A									27-11-2006	4	4	3	100	75	75		
2006-2007	32	4							30-11-2006	03-12-2006	3	3	3	100	100	100			



2006-2007	33	P6		28-11-2006		30-11-2006	05-12-2006	3	1	0	33	0	0
2006-2007	34	B		28-11-2006		30-11-2006	07-12-2006	3	3	3	100	100	100
2006-2007	35	C		28-11-2006		30-11-2006	07-12-2006	3	3	0	100	0	0
2006-2007	36	A2		01-01-2007		02-01-2007		2	2	2	100	100	100
2006-2007	37	A3		01-01-2007		02-01-2007		2	2	2	100	100	100
2006-2007	38	A4				02-01-2007		1	0		0		0
2006-2007	39	A1				02-01-2007		3	3	3	100	100	100
2006-2007	40	1		27-09-2006									
2006-2007	41	6		19-10-2006									
2006-2007	42	16		17-10-2006		19-10-2006	01-11-2006	3	2	0	67	0	0
2006-2007	43	X											
2006-2007	44	X1					02-01-2007	2	1	0	50	0	0
2007-2008	45	A		05-11-2007	05-11-2007	15-11-2007		3	0		0		0
2007-2008	46	C	08-11-2007	11-11-2007	11-11-2007	23-11-2007	27-11-2007	3	3	0	100	0	0
2007-2008	47	B	08-11-2007	11-11-2007	15-11-2007	15-11-2007	23-11-2007	3	3	0	100	0	0
2007-2008	48	E		15-11-2007	15-11-2007	27-11-2007		3	0		0		0
2007-2008	49	D		15-11-2007	15-11-2007	27-11-2007		3	0		0		0
2007-2008	50	F		23-11-2007	23-11-2007	27-11-2007		3	0		0		0
2007-2008	51	G		27-11-2007	27-11-2007			3	0		0		0
2007-2008	52	H		23-11-2007	23-11-2007	27-11-2007		3	0		0		0

2008-2009	53	25S		29-10-2008	04-11-2008	04-11-2008	06-11-2008	16-10-2008	3	3	3	100	100	100
2008-2009	54	24S	20-10-2008	24-10-2008										
2008-2009	55	23S	16-10-2008	20-10-2008	13-10-2008	13-10-2008	29-10-2008		3	0		0		0
2008-2009	56	12S		16-10-2008										
2008-2009	57	11S		09-10-2008	11-10-2008	11-10-2008	12-10-2008		2	0		0		0
2008-2009	58	10S	07-10-2008	09-10-2008										
2008-2009	59	9S	07-10-2008	12-10-2008										
2008-2009	60	8S	05-10-2008	09-10-2008	11-10-2008	11-10-2008	13-10-2008	28-10-2008	2	0		0		0
2008-2009	61	7S		07-10-2008	10-10-2008	10-10-2008	12-10-2008		3	0		0		0
2008-2009	62	6S					07-10-2008		3	3	3	100	100	100
2008-2009	63	5S			30-09-2008		02-10-2008	05-10-2008	3	3	0	100	0	0
2008-2009	64	4S		22-08-2009	23-08-2009		02-10-2008	12-10-2008	3	2	2	67	100	66,7
2008-2009	65	3S 2° p			05-11-2008		06-11-2008	13-11-2008	2	2	2	100	100	100
2008-2009	66	3S			16-09-2008	16-09-2008	23-09-2008	02-10-2008	2	2	1	100	50	50
2008-2009	67	2S			14-09-2008		16-09-2008	23-09-2008	3	3	3	100	100	100
2008-2009	68	1S		16-09-2008	21-09-2008		23-09-2008	09-10-2008	3	3	3	100	100	100
2008-2009	69	27S	06-11-2008		11-11-2008	13-11-2008			3	0		0		0
2008-2009	70	28S			25-11-2008	27-11-2008	04-12-2008	11-12-2008	3	3	3	100	100	100
2008-2009	71	29S			25-11-2008	27-11-2008	04-12-2008	11-12-2008	3	3	3	100	100	100
2008-2009	72	30S			26-11-2008	27-11-2008	04-12-2008	11-12-2008	2	2	2	100	100	100

2008-2009	73	31S	27-11-2008	27-11-2008	04-12-2008	2	0		0		0	
2008-2009	74	32S	25-11-2008	27-11-2008	04-12-2008	11-12-2008	3	3	3	100	100	100
2008-2009	75	33S	18-12-2008	18-12-2008			2	0		0		0
Total	75						161	104	77	65	74	47,8

---

**N°H**=Número de huevos puestos, **N°PE**=Número de polluelos eclosionados, **N°PAN**=Número de polluelos que logran abandonar el nido, **EN**=Éxito nidal, **EV**=Éxito de volantones, **EG**=Éxito reproductivo general.

Anexo 2. Características métricas de los nidos de *T. r. rubrigastra* registrados durante la temporada 2005-2006.

Morfometría de los nidos temporada 2005-2006			
	Media (cm) $\pm$ DS	Rango	Moda
JES*(N)	1,0 $\pm$ 0,2	1,0-2,0	1
Ancho junco	1,9 $\pm$ 1,5	0,6-4,6	0,9
BNA*	32,3 $\pm$ 8,6	17,2-44,5	24
Nido			
Alto	9,4 $\pm$ 1,2	6,5-10,9	9,5
Ancho max	5,0 $\pm$ 0,4	4,2-5,5	5,4
Tasa del nido			
Largo	3,9 $\pm$ 0,1	3,5-4	3,8
Ancho	3,7 $\pm$ 0,2	3,3-4	3,8
Profundidad	3,3 $\pm$ 0,2	2,8-3,6	3,2
DBL*	6,5 $\pm$ 7,9	0,5-30	0,5
DOL*	46,7 $\pm$ 67,2	2-300	100

**JES**=N° de juncos a los que están sujetos; **BNA**=Base del nido al agua; **DBL**=Distancia del nido al borde del agua; **DOL**=Distancia del nido a la orilla de la laguna.

Anexo 3. Características métricas de los nidos de *T. r. rubrigastra* registrados durante la temporada 2006-2007.

Morfometría de los nidos temporada 2006-2007			
	Media (cm) $\pm$ DS	Rango	Moda
JES*(N)	1,0 $\pm$ 0	01-ene	1
Ancho junco	5,1 $\pm$ 0,6	4,6-6,2	5
BNA*	47,6 $\pm$ 2,4	44,5-52	46
Nido			
Alto	11,4 $\pm$ 0,3	10,9-12	11,2
Ancho max	5,5 $\pm$ 0,2	5,4-6	5,5
Tasa del nido			
Largo	4,1 $\pm$ 0,1	4-4,2	4,2
Ancho	4,1 $\pm$ 0,1	4-4,2	4,1
Profundidad	3,8 $\pm$ 0,1	3,6-4	3,9
DBL*	47,3 $\pm$ 22	30-97	30
DOL*	450 $\pm$ 100	300-500	500

**JES**=N° de juncos a los que están sujetos; **BNA**=Base del nido al agua; **DBL**=Distancia del nido al borde del agua; **DOL**=Distancia del nido a la orilla de la laguna.

Anexo 4. Características métricas de los nidos de *T. r. rubrigastra* registrados durante la temporada 2007-2008.

Morfometría de los nidos temporada 2007-2008			
	Media (cm) $\pm$ DS	Rango	Moda
JES*(N)	1,5 $\pm$ 0,7	01-mar	1
Ancho junco	4,8 $\pm$ 0,6	4,3-5,2	
BNA*	48,6 $\pm$ 2,4	23-59	23
Nido			
Alto	11,6 $\pm$ 1,2	8,7-12,5	12
Ancho max	5,9 $\pm$ 0,8	4-6,4	6,4
Tasa del nido			
Largo	4,5 $\pm$ 0,3	3,8-7	4,2
Ancho	4,1 $\pm$ 0,1	4,1-4,4	4,2
Profundidad	4,2 $\pm$ 0,1	4,1-4,4	4,1

**JES**=N° de juncos a los que están sujetos; **BNA**=Base del nido al agua.

Anexo 5. Características métricas de los nidos de *T. r. rubrigastra* registrados durante la temporada 2008-2009.

Morfometría de los nidos temporada 2008-2009			
	Media (cm) $\pm$ DS	Rango	Moda
JES*(N)	2,1 $\pm$ 1,0	01-abr	2
Ancho junco			
BNA*	71 $\pm$ 21,7	28-124	
Nido			
Alto	14,3 $\pm$ 2,0	12,5-19,5	13
Ancho max	7 $\pm$ 0,5	6,4-8	6,5
Tasa del nido			
Largo	5,4 $\pm$ 1,7	4,5-10,9	4,5
Ancho	4,6 $\pm$ 0,2	4,3-5	4,4
Profundidad	4,9 $\pm$ 0,5	4,4-6,3	4,4

**JES**=N° de juncos a los que están sujetos; **BNA**=Base del nido al agua.