

## ARTÍCULOS

### Diversidad de especies, fidelidad al sitio de migración, y ecología de aves migratorias terrestres en los manglares de Costa Rica

John Woodcock y Maureen Woodcock  
johntbaywoodcock@hotmail.com  
Thunder Cape Bird Observatory  
Ontario, Canada  
<http://www.tbfnet.net/tcbotbfn.htm>

#### Resumen

*Datos del Estudio de Reproducción de Aves de Norte América indican que las poblaciones de muchas especies de aves migratorias neo-tropicales se han reducido en las últimas tres décadas. Procesos ocurridos durante la época no reproductiva podrían ser de particular importancia en dichas reducciones, pero aún los datos para comparación entre poblaciones de reproducción y migratorias son pocos. La escasez de datos sobre la ecología de los sitios de invernación de especies neo-tropicales es especialmente alarmante debido a que la mayoría de los hábitat en Centro América (en donde la mayoría de las especies inverna) son actualmente consideradas “vulnerables, amenazadas o en peligro” debido a impactos humanos directos. Hábitats de humedal como los manglares y bosques ribereños a lo largo de la ruta Pacífica de migración, son de particular importancia como sitios de permanencia para aves migratorias que se reproducen en Norte América. Desarrollo urbano y ganadero están impactando severamente estos hábitats; por lo tanto, información que guíe la conservación de áreas importantes para las aves y otra vida silvestre es de suma importancia. En este documento informamos de las observaciones y resultados de anillamiento durante cuatro temporadas de invernación en manglares de Costa Rica.*

*Data from the North American Breeding Bird Survey indicate that populations of many species of neo-tropical migrant birds have declined over the past three decades. Processes operating during the non-breeding season may be particularly important in driving declines, yet data linking wintering and breeding populations are currently few. The scarcity of data on the winter ecology of neo-tropical migrants is especially alarming because most natural habitats in Central America (where most of these species over-winter) are currently considered “vulnerable, threatened, or endangered” due to direct human impacts. Wetland habitats, such as mangrove and riparian forests along the Pacific Flyway are particularly important for over-wintering bird species that breed in North America. Development and ranching is severely impacting these habitats; thus, information that leads to the conservation of important areas for birds and other wildlife is critically needed. Here we report on the results and observations of four winters banding in Costa Rican mangroves.*

**Palabras claves:** aves migratorias, sitios de invernación, anillamiento, manglares, hábitat, desarrollo urbano y ganadero

**Key words:** Migratory birds, winter ecology, banding, mangroves, habitat, urban development, ranching

Las poblaciones de aves terrestres fueron estudiadas en cuatro sitios en Guanacaste, Costa Rica utilizando la técnica esfuerzo-constante redes de niebla y anillamiento (Baillie *et al.* 1986), desde mediados de noviembre hasta mediados de marzo 2003/2007. El esfuerzo total fue de 20,269 horas de redes de niebla. Participamos y desarrollamos el protocolo del programa MoSI (Monitoreo de Sobrevivencia Invernal) (DeSante *et al.* 2004). Tres de los sitios de estudio se localizaron en áreas de pantano dominadas por el Mangle Negro *Avicennia germinans* en la región de manglares en la costa del pacífico seco; un cuarto sitio fue localizado en el bosque seco.

Un total de 3980 individuos fueron capturados, de los cuales 3015 fueron anillados con el código US F&W, y 965 individuos de aves residentes fueron capturadas pero liberadas sin anillo; especies selectas fueron, sin embargo, marcadas con una combinación única de anillos de colores. Aproximadamente 84% (2502) del total de aves capturadas fueron especies migratorias, 50% fueron reinitas (9 especies) y 20% de todas las aves capturadas fueron Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea*.

Se presentaron 1744 recapturas involucrando 1199 individuos. La fidelidad al sitio de invernación durante el periodo de estudio se documentó para 441 aves de 34 especies y anualmente el sitio de fidelidad fue documentado para 758 aves de 29 especies. La recaptura de reinitas acumuló un 80% del total, donde 31% fueron *P. citrea* y 23% Northern Waterthrush *Seiurus noveboracensis*.

Sesenta y dos aves de seis especies fueron recapturadas luego de desplazarse entre el manglar y el bosque seco distanciados por cerca de un kilómetro: Brown-crested Flycatcher *Myiarchus*

*tyrannulus*, Great Kiskadee *Pitangus sulphuratus*, Northern Waterthrush *Seiurus noveboracensis*, Prothonotary Warbler *Protonotaria citrea*, Tennessee Warbler *Vermivora peregrina* y Yellow Warbler *Dendroica petechia*.

Se realizó una recaptura de una Tennessee Warbler *Vermivora peregrina* anillada en Delta Marsh Bird Observatory, Manitoba, Canada.

Los resultados de anillamiento demuestran que los manglares de Costa Rica son de gran importancia ya que proveen el habitat para la invernación de Passerines migratorios provenientes de Norte América y que los individuos presentan un fuerte vínculo y fidelidad al sitio de invernación. Además, demuestran que algunos Passerines utilizan los manglares en su mayoría como percha para pasar la noche y dejar los pantanos temprano por la mañana para pasar la mayor parte del día forrajeando en los bosques secos adyacentes.

### Áreas de estudio

Tres de las áreas de estudio se localizaron en manglares dominados por el Mangle Negro *Avicennia germinans* en la ecoregión denominada Manglares Costeros del Sur Pacífico Seco, a lo largo de la costa pacífica norte de Costa Rica en:

- (1) **Estero Naranja** (Estación MoSI - ESNA) Área de Conservación Guanacaste, sector Naranja - 10° 46'56" N, 085° 39'52"W
- (2) **Estero Iguanita** (Estación MoSI - ESIG) Área de Conservación Tempisque, Refugio Nacional de Vida Silvestre Iguanita - 10° 37'47" N, 085° 37'42"W.
- (3) **Estero Tamarindo** (Estación MoSI - ESTA) Área de Conservación Tempisque, Parque Nacional Marino

las Baulas de Guanacaste - 10° 19' 49" N, 085° 50' 24.5" W.

Además se muestreó un bosque seco en:

- (4) **Playa Grande** (Estación MoSI - **PLGR**), adyacente al Estero Tamarindo, Parque Nacional Marino las Baulas de Guanacaste - 10° 19' 40" N, 085° 50' 39" W.

Las distancias en línea recta entre los sitios de estudio fueron: ESIG a 17.4 km S de ESNA. ESTA a 40.5 km SO de ESIG y 50.3 km SSO de ESNA. PLGR a 1 km O de ESTA.

La ecoregión Costera del Sur Pacífico Seco marca la zona de transición de seco a húmedo en la costa pacífica de Centroamérica (Spalding *et al.* 1997). La precipitación fue de poca a nula a lo largo del periodo de estudio, la temperatura diaria osciló entre 30 y 35 °C. Ráfagas de vientos fuertes y persistentes se presentaron la mayoría de los días desde la mitad hasta el final de las mañanas, implicando el cierre de las redes en esas horas.

## Vegetación

Los tres manglares estudiados estuvieron dominados by el Mangle Negro *Avicennia germinans*, una especie de mangle que crece entre la zona de estuario que es periódicamente inundada y objeto de

periodos secos regulares. Junto a *Avicennia* se encontraron ocasionalmente *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, y *Rhizophora racemosa*, especies de manglar que son comúnmente abundantes en estuarios con aguas más profundas. A nivel del suelo hubo muy poca vegetación en el sustrato de barro, numerosos ptenophoros y plántulas de *Avicennia*. El borde entre los manglares y el bosque seco se encontró claramente definido, con parches densos de las suculentas *Acanthocerus pentagonus*, *Opuntia stricta*, y *Bromelia penguin*.

El porcentaje promedio de la cobertura vegetal bajo 3m en el Estero Iguanita fue más baja que en los otros sitios, el pantano fue más pequeño (24 ha) y la mayoría de los árboles en el área de redes fue más alta. En el Estero Naranjo y Estero Tamarindo la cobertura forestal de los estuarios fue de aproximadamente 400 ha (Cuadro 1).

En playa Grande el bosque donde las redes fueron colocadas se encontró dominado en los primeros 20m desde la playa y el borde del bosque por *Gliricidia sepium*, una especie de árbol (de hasta 15m) comúnmente asociada con vegetación pionera. Mezclada con esta especie (cerca de un 20%) se presentaron *Haematoxylum brasiletto*, *Simaruba glauca*, *Tabebuia orchracea*, *Tabebuia orchracea*,

Cuadro 1. Porcentaje promedio de cobertura vegetal (basado en estimaciones visuales en un círculo de 12 m de diámetro alrededor de la red de niebla)

Estación	< 1m	1 a 2m	2 a 3m	> 3m	Altura promedio del dosel
ESIG	29	39	31	33	7m
ESNA	29	53	60	36	4.6m
ESTA	55	54	41	33	4m
PLGR	38	21	21	69	8.2m

*Caesalpinia eriosta* and *Bombacopsis quinata*, todas especies de árboles que alcanzaron una altura máxima de 20m. La altura promedio máxima de los árboles ubicados dentro del área de redes fue de 8.2m. Muy poca vegetación estuvo presente en el suelo con sustrato de arena y hojarasca. La vegetación del suelo consistió principalmente de parches aislados de *Asteraceae* and *Passiflora sp.* Parches de *Lianas* ocasionalmente alcanzaron el dosel.

## Metodología

En tres de los sitios se efectuaron tres días intensos de captura y anillamiento, durante cinco veces al mes (Noviembre – Marzo 2003/2007) con las siguientes excepciones: ESNA fue visitada solo cuatro veces por temporada, excepto en 2004/2005, y en ESIG no se muestreó en la temporada 2003/2004. En cada sitio se utilizaron 16 redes de niebla (malla 12m x 2m x 30mm), las ubicaciones de las mismas permanecieron constantes durante todo el periodo de estudio. Las redes se abrieron aproximadamente una hora y media antes del amanecer y se mantuvieron así hasta el atardecer cuando las condiciones de viento lo permitieron. El esfuerzo varió entre los sitios: ESIG 5488.4 horas de redes, ESNA 4867, ESTA 5443.9 y PLGR 4470. En ESNA y PLGR experimentamos más viento y en consecuencia más cierres de las redes. Las redes se cerraron la mayoría de los días durante la mitad de la mañana, principalmente debido al viento excesivo.

Los datos de las cuatro estaciones fueron entregados al programa MoSI. Se colectaron muestras de plumas de unos 30 individuos migratorios recién anillados, para análisis de isótopos en colaboración con el Center for Tropical Research & Conservation Genetics.

## Resultados

Un total de 3980 individuos fueron capturados, 3015 de estas aves fueron anilladas con anillos numerados US F&W (Cuadro 2); 965 individuos residentes tropicales fueron capturados (Cuadro 3) pero liberados sin anillo. Especies selectas fueron, sin embargo, marcadas con una combinación única de anillos de colores.

Hubo 1744 recapturas de 1199 individuos, de los cuales 441 fueron aves que regresaron de años anteriores (Cuadro 4) y 758 aves fueron capturadas durante la misma temporada (Cuadro 5).

Veinte y nueve individuos de seis especies fueron recapturados luego de desplazarse entre los manglares en ESTA y el bosque seco en PLGR (Cuadro 6).

Treinta y tres individuos de tres especies fueron recapturados luego de desplazarse entre el bosque seco en PLGR y el manglar en ESTA (Cuadro 7).

No se presentaron otras recapturas de aves entre los sitios.

Se presentó una recaptura de una Tennessee Warbler *Vermivora peregrina* anillada el 08 de agosto del 2006 en el Observatorio de aves Delta Marsh (24km N de Portage la Prairie, Manitoba, Canada), fue recapturado en playa Grande (3km N de Tamarindo, Guanacaste, Costa Rica) el 23 de noviembre del 2006. Esta reinita nacida en ese mismo año (2006) y de 8.1gr, cubrió una distancia en línea recta de unos 4300 Km. en 107 días, promediando al menos 40 Km. por día.

## Discusión

Una diversidad más grande de aves fue capturada en los manglares que en el bosque seco adyacente: 66 especies fueron capturados en ESIG, 54 en ESNA, 63 en ESTA, y solo 35 en PLGR. Esta diferencia

Cuadro 2. Número de aves anilladas

English Common Name	Scientific Name	Iguanita			Naranjo			Tamarindo			Playa Grande			Totals
		2004/5	2005/6	2006/7	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7		
Spotted Sandpiper	<i>Actitis macularia</i>	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	4	24	
Least Sandpiper	<i>Callidris minutilla</i>												1	
White-winged Dove	<i>Zenaidura macroura</i>	1	3	2	1	2	1	2	2	1	1	9		
Inca Dove	<i>Columbina inca</i>	7	6	3	1	2	3	8	2	5	2	2	45	
Common Ground-Dove	<i>Columbina passerina</i>	21	6	30	1	1	23	27	17	17	6	148		
White-tipped Dove	<i>Leptotilia verreauxi</i>	7	4	1	1	2	1	2	1	1	1	16		
Mangrove Cuckoo	<i>Coccyzus minor</i>	2	1	1	1	1						4		
Ferruginous Pygmy-Owl	<i>Glaucidium brasilianum</i>	2	1	1								4		
Lesser Nighthawk	<i>Chordeiles acutipennis</i>	2					1					3		
Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6		
Green Kingfisher	<i>Chloroceryle americana</i>	1	2	2	2	2	6	3	2	5	1	27		
Northern Beardless Tyrannulet	<i>Camptostoma imberbe</i>						1					1		
Trillies Flycatcher	<i>Empidonax alborundinatus</i>	2					1					3		
Dusky-capped Flycatcher	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	4	7	2	2	2	2	1	2	1	2	19		
Great Crested Flycatcher	<i>Myiarchus cinerascens</i>	6	4	4			2	1	2	1	1	20		
Brown-crested Flycatcher	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	4	4	3	28	19	10	7	15	12	18	11	2	
Great Kiskadee	<i>Piranga sulphurata</i>	8	11	7	1	2	5	1	1	12	2	1	54	
Sulphur-bellied Flycatcher	<i>Mniotilta varia</i>	1	1	1					5	1			8	
Tropical Kingbird	<i>Tyrannus melancholicus</i>						1		12	2	5	5	1	
Rose-throated Becard	<i>Pachyrhamphus agalae</i>	1	3										3	
Yellow-throated Vireo	<i>Vireo flavifrons</i>	3	1	1			1	1	1	3	1		5	
Philadelphia Vireo	<i>Vireo philadelphicus</i>	3	1	2	1	4					2		13	
Swainson's Thrush	<i>Catharus ustulatus</i>						1		1				4	
Wood Thrush	<i>Hylocichla ustulata</i>												1	
Clay-colored Robin	<i>Turdus grayi</i>	1	1	3						2	1		8	
Tennessee Warbler	<i>Vermivora peregrina</i>	17	63	172	24	9	15	6	23	35	56	60	3	
Yellow Warbler	<i>Dendroica petechia</i>	30	34	37	11	28	9	9	17	32	49	37	5	
Mangrove Yellow Warbler	<i>Dendroica petechia erithachoides</i>	3	3	6	3	4	5	3	2	18	18	14	2	
Prairie Warbler	<i>Dendroica discolor</i>						2						98	
Black-and-White Warbler	<i>Mniotilta varia</i>									1			2	
American Redstart	<i>Setophaga ruticilla</i>	4	1				2	1					8	
Prothonotary Warbler	<i>Protonotaria citrea</i>	24	15	21	61	61	66	61	59	112	82	135	20	
Ovenbird	<i>Seiurus aurocapillus</i>												5	
Northern Waterthrush	<i>Seiurus noveboracensis</i>	15	14	12	20	18	36	17	46	54	76	65	1	
Hooded Warbler	<i>Wilsonia citrina</i>	1									3		3	
Rufous-capped Warbler	<i>Basileuterus rufifrons</i>	1			1	3	2	3					10	
Summer Tanager	<i>Piranga rubra</i>	2	2	1	1	1	1	3	2	3	8	3	1	
Western Tanager	<i>Piranga ludoviciana</i>	4	5	4									15	
Rose-breasted Seed-eater	<i>Sporophila torqueola</i>	1					1		2	4	17	4	28	
Blue Grosbeak	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	2	2										4	
Indigo Bunting	<i>Passerina caerulea</i>												4	
Painted Bunting	<i>Passerina cyanea</i>						1						1	
Streak-backed Oriole	<i>Passerina ciris</i>	36	28	17	1	5	1	13	41	29	17	1	189	
Baltimore Oriole	<i>Icterus pusillus</i>				2	1			5	1	2		12	
Total	<i>Icterus galbula</i>				1	1			1	1	1		8	
Total		200	229	346	159	162	159	131	268	361	414	396	33	
													55	
													19	
													83	
													3015	

Woodcock y Woodcock: Diversidad

Cuadro 3. Número de aves sin anilladar

English Common Name	Scientific Name	Iquania			Naranjo			Tamarindo			Playa Grande			Totals
		2004/5	2005/6	2006/7	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7		
Snowy Egret	<i>Egretta thula</i>			1									1	
Little Blue Heron	<i>Egretta caerulea</i>	2				1							3	
Green Heron	<i>Butorides virescens</i>	1		1			1						5	
Yellow-crowned Night-heron	<i>Nyctanassa violacea</i>							1					1	
White Ibis	<i>Eudocimus albus</i>			1									1	
Roadside Hawk	<i>Buteo magnirostris</i>			1							2		3	
Orange-fronted Parakeet	<i>Aratinga canicularis</i>	1						1					4	
White-fronted Parrot	<i>Amazona albifrons</i>	1									1		1	
Squirrel Cuckoo	<i>Piaya cayana</i>	1	1	1							1		4	
Groove-billed Ani	<i>Crotophaga sulcirostris</i>							3	1				5	
Pacific Screech-owl	<i>Otus cooperi</i>						1						1	
Long-billed Hermit	<i>Phaethornis longirostris</i>			1									1	
Green-breasted Mango	<i>Anthracoceros prevostii</i>							3					3	
Canivets Emerald	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	2	4	2		3		2	3	2	2	3	15	
Mangrove Hummingbird	<i>Amazilia boucardi</i>							1	2	3	2		8	
Steeley-vented Hummingbird	<i>Amazilia saucerotheti</i>	16	23	38	4	4	5	3	9	18	13	14	103	
Rufous-tailed Hummingbird	<i>Amazilia tzacatl</i>										1		1	
Cinnamon Hummingbird	<i>Amazilia rufia</i>	10	9	16	2	1	4	1	18	27	37	22	113	
Plain-capped Starthroat	<i>Helminthaster constantii</i>	2	1	2	5	3	1	4					19	
Ruby-throated Hummingbird	<i>Archilochus colubris</i>	9	16	9		7	4	3	2	15	12	8	61	
Black-headed Trogon	<i>Trogon melanocephalus</i>	4	1	2	1	1	1	3	1	3	1	4	26	
Ringed Kingfisher	<i>Ceryle torquata</i>						1	2					3	
White-necked Puffbird	<i>Notharchus macrohynchos</i>												1	
Hoffmann's Woodpecker	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	4	4	5					3	2	1		15	
Lineated Woodpecker	<i>Dryocopus lineatus</i>												1	
Olivaceous Woodcreeper	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	1	2	1		1							5	
Streak-headed Woodcreeper	<i>Leptocolaptes souleyetii</i>	3	3	1	3	3		1	5	8	1	2	30	
Northern Beardless-tyrannulet	<i>Campostoma imberbe</i>						2			1			4	
Greenish Elaenia	<i>Myiopagis viridicata</i>	2											2	
Slate-headed Tody-Flycatcher	<i>Poecilatriccus sylvia</i>			1									1	
Yellow-olive Flycatcher	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	6	9	11	1	2	2	2	5	7	4	2	54	
Royal Flycatcher	<i>Onychorhynchus coronatus</i>												1	
Tropical Pewee	<i>Contopus cinereus</i>												2	
Nutting's Flycatcher	<i>Myiarchus nuttingi</i>	4		4	2				1		3	2	22	
Boat-billed Flycatcher	<i>Megarynchus pitangua</i>	2	1						1	5	1		16	
Social Flycatcher	<i>Myiozetetes similis</i>	1						1		2		2	8	
Streaked Flycatcher	<i>Myiodiastates maculatus</i>			1							1	2	4	
White-winged Becard	<i>Pachyramphus polychopterus</i>			2	2						1		5	
Long-tailed Manakin	<i>Chiroxipha linearis</i>	2		1	2	9	5	2					21	
White-throated Magpie-Jay	<i>Calocitta formosa</i>										1		1	
Rufous-naped Wren	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	1						1	3	2		4	10	
Banded Wren	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	3	3	4					6	2	4	4	31	
White-lored Gnatcatcher	<i>Polioptila albiloris</i>	1	4	6	8	5	1	2	8	5	2	1	47	
Scrub Euphonia	<i>Euphonia affinis</i>			1							2		3	
Total		75	90	110	31	43	31	26	68	107	93	75	437	

Cuadro 4. Número de recapturas de individuos entre años

English Common Name	ESIG		ESNA			ESIA			FLGR			Totals
	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	
Spotted Sandpiper			1			1	2	1				5
Inca Dove		1				1	3	1				6
Common Ground-Dove	3					4	3					10
White-tipped Dove		2										2
Mangrove Cuckoo	1	1										2
Ferruginous Pygmy-Owl	1											1
Green Kingfisher			1	1								2
Streak-headed Woodcreeper	1	1		1			3	2				8
Northern Beardless Tyrannulet				1	1							2
Yellow-olive Flycatcher		3					1	1				5
Dusky-capped Flycatcher	2	2										4
Nutting's Flycatcher	1							1				2
Great Crested Flycatcher	2											2
Brown-crested Flycatcher	1		2	5	6	5	8	4	3			34
Great Kiskadee	1	2					1			1		5
Streaked Flycatcher		1										1
Sulphur-bellied Flycatcher						2						2
Tropical Kingbird									1			1
Long-tailed Manakin	1											1
Yellow-throated Vireo		1						1				2
Rufous-naped Wren											1	1
Banded Wren		1					1	1				3
White-lored Gnatcatcher		1			1					1	2	5
Tennessee Warbler		7				3	4	3	1		2	20
Yellow Warbler	6	3	1	2	1	4	9	9	2	1	1	39
Mangrove Yellow Warbler						6	8	6				20
American Redstart		1										1
Prothonotary Warbler	5	10	18	13	10	13	37	21	6	8	6	147
Northern Waterthrush	4	8	3	4	4	17	20	20	1			81
Summer Tanager		1				1	1	2				5
White-collared Seedeater							1					1
Blue Grosbeak	1											1
Painted Bunting	5	1					5	7				18
Streak-backed Oriole						1					1	2
Totals	35	47	26	27	23	58	107	80	14	11	13	441

Cuadro 5. Número de recapturas de individuos por año

English Common Name	ESIG			ESNA			ESTA			PLGR			Totals			
	2004/5	2005/6	2006/7	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7	2003/4		2004/5	2005/6	2006/7
Spotted Sandpiper								1	5	1						7
Inca Dove	1	2						1		1						5
Common Ground-Dove	1		3					4	6	3	2					19
Ferruginous Pygmy-Owl	1															1
Green Kingfisher					1						2					3
Streak-headed Woodcreeper		1			1		1									7
Yellow-olive Flycatcher	3	2	3		1	1			1	1						13
Dusky-capped Flycatcher	1	3														4
Nutting's Flycatcher											1					1
Great Crested Flycatcher	2								1							3
Brown-crested Flycatcher	1	1		4	4	1	1	3	2	1	1	1	1			21
Great Kiskadee	2		1							1						4
Tropical Kingbird								1		1						2
White-winged Becard		1														1
Long-tailed Manakin					1											1
Yellow-throated Vireo	1							1	1	1						3
Philadelphia Vireo	1															1
Rufous-naped Wren													1	2		3
Banded Wren	1	1	1							1	3	1				9
White-lore Gnatcatcher		1	1		2		1		1	2			6			17
Tennessee Warbler	4	20		5			1	3	4	2	9					51
Yellow Warbler	8	7	6	2		1	2	2	1	10	7	1	2	2		51
Mangrove Yellow Warbler	1	2	3		2	2	1	11	2	11	9					44
Prairie Warbler						1										1
American Redstart		1														1
Prothonotary Warbler	14	8	7	19	21	20	10	20	40	30	47	13	15	1	22	287
Northern Waterthrush	5	4	7	8	10	15	10	26	23	42	27					180
Summer Tanager											1					1
Painted Bunting	4							1	2	6	4					17
Totals	47	38	52	38	43	41	27	73	93	116	113	15	25	5	32	758

Cuadro 6. Número de aves anilladas en ESTA y recapturadas en PLGR

Especies	Número de recapturas
Brown-crested Flycatcher	2
Great Kiskadee	1
Northern Waterthrush	2
Prothonotary Warbler	22
Tennessee Warbler	1
Yellow Warbler	1

Cuadro 7. Número de aves anilladas en PLGR y recapturadas en ESTA

Especies	Número de recapturas
Tennessee Warbler	1
Yellow Warbler	2
Prothonotary Warbler	30

Cuadro 8. Tipo de edad/sexo de Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea*

	adults		young	
	male AHY/ASY	female AHY/ASY	male HY/SY	female HY/SY
ESIG	20 - 74%	7 - 26%	23 - 70%	10 - 30%
ESNA	53 - 67%	26 - 33%	99 - 58%	71 - 42%
ESNA	89 - 70%	42 - 30%	138 - 53%	119 - 47%
PLGR	21 - 75%	7 - 25%	29 - 41%	42 - 59%

HY (Hatching Year): ave nacida el mismo año calendario que fue capturada.

SY (Second Year): ave nacida el año calendario anterior al que fue capturada (segundo año de vida).

AHY (After Hatching Year): ave nacida antes del año calendario en el cual fue capturada (año de nacimiento desconocido).

ASY (After Second Year): ave nacida antes del año calendario anterior al año en que fue capturada (al menos se encuentra en su tercer año calendario)

fue probablemente debido, en parte al menos, a un dosel más elevado en PLGR resultando en una menor posibilidad para las aves de encontrar redes allí. El número de aves observadas, pero no capturadas, fue también más numeroso en los manglares que en el bosque seco. Hubo 54 especies en ESIG que fueron observadas, pero no capturadas, 57 especies en ESNA, 48 en ESTA y 34 en PLGR. Esta diferencia puede en parte ser atribuida a que muchas especies de “humedal” no usan el bosque seco y muchas especies de bosque seco que si utilizan los manglares.

Aproximadamente 84% (2502) de los individuos capturados fueron migratorios neo-tropicales pertenecientes a 25 especies. 50% del total de las aves capturadas fueron reinitas migratorias de cuatro especies: Prothonotary Warbler *Protonotaria citrea* (796) 20% del total capturadas, Tennessee Warbler *Vermivora peregrina* (516) 13%, Northern Waterthrush *Seiurus noveboracensis* (377) 9.5%, y Yellow Warbler *Dendroica petechia* (311) 7.8%. LeFebvre et al (1992) registró diferentes proporciones en manglares de Mangle Negro en Venezuela, con capturas de 75% Northern Waterthrush *Seiurus noveboracensis* y 20% Prothonotary Warbler *Protonotaria citrea*. Observaciones por LeFebvre y Poulin (1996) en manglares panameños presentan altas proporciones similares de Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* y Northern Waterthrush *Seiurus noveboracensis* pero muy pocos Yellow Warblers *Dendroica petechia* y Tennessee Warblers *Vermivora peregrina*.

Dos patrones de dispersión fueron notados. Durante un día Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* fueron observados dejando los manglares temprano en las mañanas para forrajear en el bosque seco adyacente y regresar a los manglares al

atardecer para, presumiblemente, protegerse y pasar la noche. Los datos de anillamiento confirman esta observación con las numerosas proporciones de capturas diarias de Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* hechas en la primera hora luego del amanecer y en las últimas horas de luz natural. Se presentaron muchas recapturas de Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* que se habían desplazado desde los manglares hacia el bosque seco y viceversa. Muchas de las reinitas capturadas en el bosque seco y los manglares se observaron transportando polvo de polen de los árboles y bejucos en floración presentes en el bosque seco donde fueron constantemente observadas alimentándose. Pequeñas cantidades de Brown-crested Flycatcher *Myiarchus tyrannulus*, Great Kiskadee *Pitangus sulphuratus*, Northern Waterthrush *Seiurus noveboracensis*, Tennessee Warbler *Vermivora peregrina* y Yellow Warbler *Dendroica petechia*, fueron recapturadas luego de desplazarse entre los dos habitats. Muchas otras especies fueron observadas abandonando los manglares temprano en las mañanas: Orange-fronted Parakeet *Aratinga canicularis*, Orange-chinned Parakeet *Brotogeris jugularis*, White-fronted Parrot *Amazona albifrons*, Yellow-naped Parrot *Amazona auropalliata*, Brown-crested Flycatcher *Myiarchus tyrannulus*, Great Kiskadee *Pitangus sulphuratus*, Tropical Kingbird *Tyrannus melancholicus*, Scissor-tailed Flycatcher *Tyrannus forficatus*, and Great-tailed Grackle *Quiscalus mexicanus*. Altas cantidades de Tennessee Warblers *Vermivora peregrina* fueron capturadas en los manglares alrededor de la mitad de la mañana, pero fueron excepciones. Esta especie observada constantemente forrajear en los manglares con bandadas mixtas de Streak-headed Woodcreepers *Lepidocolaptes souleyetii*, Yellow-olive

Flycatchers *Tolmomyias sulphurescens*, Yellow Warblers *Dendroica petechia* y Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea*.

Al término de los periodos de estudio, las cantidades de Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* utilizando los manglares decrecieron, siendo altas en noviembre y bajas en febrero, con cantidades resurgiendo en marzo. Patrones similares fueron observados por LeFebvre et al (1992). Las bajas en febrero en los manglares coinciden con la floración de muchos árboles en el bosque seco. Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* fueron observados alimentándose en y los alrededores de árboles floreados y sin hojas de *Haematoxylum brasiletto*, *Bombacopsis quinata*, *Tabebuia ochracea*, and *Gliricidia sepium*, en el bosque seco de Playa Grande.

Este declive en febrero fue más pronunciado en el estero Naranja donde muy pocos Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* fueron observados en febrero y fue menos pronunciado en el estero Tamarindo donde el número de capturas no disminuyó tan dramáticamente en febrero. Probablemente esta diferencia se deba a las diferentes condiciones climáticas entre los dos sitios. El estero Naranja tiende a ser más caliente y seco que el estero Tamarindo. Además, el estero Tamarindo presenta áreas más extensas de manglar en estado temprano de sucesión favoreciendo a las reinitas, y es más fragmentado por pequeños cursos de agua, creando no solo más hábitat de borde sino a la vez aislando las áreas internas y dificultando así el acceso a depredadores terrestres. Todos estos factores combinados hacen del estero Tamarindo un habitat favorable para todo lo largo del invierno en el norte, evitando la necesidad de abandonarlo durante la parte más severa del invierno. Una gran cantidad de Prothonotary Warbler *Protonotaria citrea* fue anillada en marzo y posiblemente

fueron migratorios de regreso al norte. Muchas de estas aves presentaban significativos depósitos de grasa.

Los datos de recaptura de Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* confirman la teoría de la existencia de dos patrones de comportamiento en las poblaciones migratorias de aves canoras: una estrategia errante en la cual los individuos vagan sobre una gran área y una estrategia residente con desplazamientos limitados a un área pequeña (Catty et al. 2003, Belda et al. 2007). Muchas Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* fueron recapturadas solo una vez, estas aves presentaban probablemente una estrategia errante. Otros individuos fueron recapturados muchas veces cada temporada y fueron posiblemente aves migratorias residentes.

Más machos que hembras de todas las clases de edades/sexos fueron capturados en todos los sitios con la siguiente excepción: más hembras HY/SY que machos fueron capturados en PLGR. Hubo una mayor proporción de machos/hembras en la edad AHY/ASY que en la HY/SY. Esto es posiblemente una respuesta de adaptación a altas tasas de depredación que las aves AHY/ASY experimentan en previas temporadas de reproducción, una presión selectiva aún no sucedida a las aves HY/SY.

Las recapturas entre los diferentes años y dentro de cada año demuestran la fidelidad al sitio de migración.

El porcentaje de cobertura de la vegetación por debajo de los 3m de alto fue mayor en los dos sitios más productivos, estero Tamarindo y estero Naranja, sugiriendo que Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* tienen una preferencia por hábitats en sucesión temprana.

'Mangrove' Yellow Warblers *Dendroica petechia erithachorides* estuvo presente en todos los sitios de manglar,

contrario a lo manifestado por Stiles y Skutch 1986 sobre la ausencia de esta subespecie en el costa del pacifico norte de Costa Rica. Definitivamente estos individuos eran residentes permanentes, generalmente escuchados cantando en noviembre y marzo, frecuentemente recapturados pero solo en estero Tamarindo. Individuos de paso fueron capturados en los otros dos manglares y ninguno fue encontrado en el bosque seco.

El Mangrove Hummingbird *Amazilia boucardi* también previamente pensado ausente en la costa del pacifico norte, fue capturado en estero Tamarindo, aunque en pequeñas cantidades (dos hembras adultas en noviembre 2006, dos machos de al menos un año: uno en febrero 2006 y otro en marzo 2006, una hembra de un año y otra de edad no determinada en enero 2005, y una hembra adulta en febrero 2004). Sospechamos de que se trata de residentes permanentes.

Los resultados presentados demuestran que los manglares y bosques secos adyacentes son de gran importancia y provén el habitat de invernación para una significativa cantidad de aves migratorias. Además, es la primera vez que se documenta el fuerte vínculo y fidelidad a su sitio de invernación a estos territorios que presentan a través de los años Prothonotary Warblers *Protonotaria citrea* y muchas otras especies de aves migratorias.

El bosque seco que rodea al estero Tamarindo se encuentra actualmente amenazado por el desarrollo urbanístico, particularmente los bosques adyacentes a la playa en playa Grande. Para asegurar la sobrevivencia de estas especies dependientes de los manglares, el bosque seco que los rodea deben ser protegidos.

## Referencias

Baillie, S. R., R. E. Green, M. Boddy, y S.

T. Buckland. 1986. An evaluation of the constant effort sites scheme. Reporte no publicado preparado para British Trust for Ornithology.

- Belda, E.J., E. Barba y J.S. Monrós. 2007. Resident and transient dynamics, site fidelity and survival in wintering Balckcaps *Sylvia atricapilla*: evidence from capture-recapture analyses. *Ibis* 149:396-404.
- Catry, P., T. Catry y T. Martins. 2003. Within and between-year winter-site fidelity of Chiffchaffs *Phylloscopus collybita*. *Ardea* 91(2):213-220.
- DeSante, David F., James F. Saracco, Claudia Romo de Vivar Alvarez y Salvadora Morales. 2004. 2004-05 MoSI Manual, Instructions for establishing and operating bird-banding stations as part of the MoSI (Monitoreo de Sobrevivencia Invernal) program. Contribution Number 214 of The Institute for Bird Populations, PO Box 1346 Pt. Reyes Station, CA 94956 USA.
- LeFebvre, Gaëtan y Brigitte Poulin. 1996. Seasonal abundance of migrant birds and food resources in Panamanian mangrove forests. *Wilson Bulletin* 108 (4):748-759.
- LeFebvre, Gaëtan, Brigitte Poulin, y Raymond McNeil. 1992. Abundance, feeding behavior, and body condition of nearctic warblers wintering in Venezuelan Mangroves. *Wilson Bulletin* 104(3):400-412.
- Polanía J. 1993. Mangroves of Costa Rica. In: L.D. Lacerda, editor. *Conservation and sustainable utilization of Mangrove Forests in Latin America and Africa Regions*. Part 1, Volume 2: *Latin America*. Okinawa, Japón: International Society for Mangrove Ecosystemas.

Spalding, Mark, Francois Blasco, y Colin Field., editors. 1997. *World mangrove atlas*. Chapter 7: The Americas: Costa Rica and Panama. Okinawa, Japan: The International Society for Mangrove Ecosystems.

worldwildlife.org<sup>a</sup> worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial\_nt.html#mangroves **Southern Pacific Coast Mangroves**, documento no comentado.

worldwildlife.org<sup>b</sup> worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial\_nt.html#drybroad **Central American dry forests**, documento comentado.

### Agradecimientos

Agradecemos a Canadian Wildlife Service por su financiamiento y a The Institute for Bird Populations por financiar a través del US Fish and Wildlife Service

Neotropical Migratory Bird Conservation Act. Agradecemos a Bird Studies Canada por su asistencia técnica. Por sus donaciones agradecemos a muchos individuos que nos han apoyado. A Roger Blanco (Coordinador de investigación, Ministerio del Ambiente y Energía, Área de Conservación Guanacaste) por su asistencia en la obtención de permisos para la realización de este trabajo en Costa Rica y por su ayuda haciéndonos sentir en casa. Agradecemos al personal y la administración del Área de Conservación Guanacaste y Área de Conservación Tempisque por su apoyo. Agradecemos a Dan Janzen y Winnie Hallwachs por sus recomendaciones en muchas áreas. Agradecemos a Thunder Bay Field Naturalists por su apoyo. Trabajo de campo voluntario por John Woodcock y Maureen Woodcock johntbaywoodcock@hotmail.com maureenwoodcock@hotmail.com

---

### Investigaciones recientes en Costa Rica

Taylor, Joseph y Stewart A. White. 2007. Observations of hummingbird feeding behavior at flowers of *Heliconia becikneri* and *H. tortuosa* in southern Costa Rica. *Ornitol. Neotrop.* 18:133-138. joe.taylor@cpbrc.org.uk

Sogge, Mark K., Thomas J. Koronkiewicz, Charles Van Riper, Scott L. Durst. 2006. Willow flycatcher nonbreeding territory defense behavior in Costa Rica. *The Condor* 109/2:457-480.