EL CORREDOR NEOTROPICAL DE MIGRACIÓN

THE NEOTROPICAL FLYWAYS PROJECT

RESULTADOS PANAMÁ 2017 – LA MIGRACIÓN DE OTOÑO

Presentado a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Ministerio de Ambiente

Contopus cooperi (NT)
Foto – Yuly Caicedo

SELVA: Investigación para la conservación en el Neotropico
Asociación Adopta el Bosque Panamá (ADOPTA)
Cornell Lab of Ornithology

INTRODUCCIÓN

Cerca de 300 especies de aves terrestres, cuyas poblaciones combinadas representan más de mil millones de individuos, migran entre el Neotropico y Norte América (Rosenberg *et al*. 2016). A pesar de este movimiento masivo de aves, todavía desconocemos la historia natural y ecología de muchas de las especies (Faaborg *et al*. 2010). Esta falta de información es preocupante, dado que las aves migratorias, como grupo, están disminuyendo más rápido que cualquier otro grupo de aves. Además, son tan numerosas y prevalentes en los hábitats terrestres de Centro y Sur América, la perdida de millones de individuos sin duda está afectando los servicios ecosistémicos y la salud humana en formas que todavía no podemos medir.

Frente este panorama, se destaca la necesidad de entender mejor a las aves migratorias. De todos los periodos del ciclo de vida, la etapa de migración es el menos conocido pero también es la etapa en la cual las aves migratorias sufren las tasas más altas de mortalidad (Sillett & Holmes 2002). Durante la migración, las aves enfrentan grandes retos como el cruce de barreras geográficas como los mares y desiertos. Para pasar una barrera como el mar Caribe, las aves acumulan grandes reservas de energía en lugares estratégicos y luego usan estas reservas para sobrevolar la barrera (Bayly *et al*. 2013, McKinnon *et al*. 2013). Por lo tanto, los lugares que facilitan la acumulación de reservas de energía, al proveer recursos abundantes, son de gran importancia para la estructura espacial y temporal de la migración (Mehlman et al. 2005). Es más, estos lugares no solo pueden afectar la estrategia migratoria, sino también la tasa de sobrevivencia durante la migración y cuando perdemos los hábitats en estos "sitios de parada", pueden llegar a impactar negativamente a las poblaciones (Newton 2006).

Por lo tanto, identificar los sitios de parada es una prioridad para la investigación acerca de las aves migratorias, especialmente por fuera de Norte América, donde nuestro conocimiento es aun escaso. El Corredor Neotropical de Migración pretende llenar estos vacios de información al combinar metodologías desarrolladas durante 8 años de investigación en la costa Caribe de Colombia (Bayly *et al*. 2013, 2014, Gómez *et al*. 2013, 2015). Al combinar observaciones intensivas con tecnología de punta, como los radiotransmisores, esperamos poder mostrar no solo donde las aves paran para reabastecer sus reservas de energía, sino también entender cuales hábitats usan (Gómez *et al*. 2015), si hay diferencias entre hábitats en términos de calidad (Bayly *et al*. 2016) y que contribución hace un sitio a la estrategia migratoria y el éxito de migración.

Panamá es un país altamente estratégico para las aves migratorias, siendo la puerta de entrada a Sur América, además es la región más estrecha a lo largo de las rutas migratorias. Lo último, causa que millones de aves se concentren en una región muy pequeña, aumentando el valor de los hábitats que usan allí. Además, se espera que Panamá sea un punto de llegada y salida para las especies que migran directamente a través el mar Caribe. Consecuentemente, entender como las aves migratorias se distribuyen y usan la diversidad de hábitats y regiones presentes en Panamá, es una prioridad para la investigación.

En este informe, reportamos los resultados preliminares de la primera temporada de investigación cubriendo la migración de otoño (septiembre a noviembre) en Panamá, en la cual se muestrearon ocho diferentes lugares en dos regiones durante dos meses.

Objetivo general: Identificar las regiones, hábitats y rutas de las cuales dependen las aves migratorias para tener una migración exitosa. Nos enfocaremos en identificar especialmente los sitios donde las aves acumulan las reservas de energía que son el combustible indispensable para la migración.

Objetivos específicos:

A. Evaluar la comunidad de aves migratorias presente en dos regiones distintas de Panamá durante la migración de "primavera" (hacia el norte) y durante la migración de "otoño" (hacia el sur).
B. Evaluar la abundancia relativa de las especies de aves migratorias entre diferentes regiones, hábitats, elevaciones y condiciones climáticas.
C. Evaluar el uso de hábitat de las especies de aves migratorias usando modelos de ocupación.

MÉTODOS

Fechas: 04 Septiembre al 27 Octubre 2017

Periodos: 6 periodos, cada uno de 10 días

Regiones de estudio: Región Central y la Serranía de Talamanca (Fortuna)

Sitios de Estudio: 8, 4 por región

Transectos establecidos: 100 cada uno de cien metros

TRANSECTOS PASIVOS

- 2 observadores por región
- 1 observador por ocasión de muestreo
- 6 a 20 transectos de 100 m por sitio (ver Tabla 1)
- Transectos separados por 150 m
- Cada transecto se recorre durante 10 minutos
- Se registraron todas las especies de aves migratorias
- En cada uno de los 6 periodos (ver arriba), se hicieron 4 repeticiones de cada transecto

PUNTOS CON PLAYBACK

- Instalación de un parlante en la mitad de cada transecto
- Reproducción de una grabación durante 6 minutos
- Se registran todas las aves migratorias atraídas
- Un playback x transecto x periodo
- 6 playbacks por transecto en total

CONTEOS DE MIGRACIÓN

- En 6 de los 8 sitios, se estableció un punto para realizar conteos
- Conteos duraron entre 10 minutos y 2 horas
- Realizaron al menos un conteo por cada periodo
- Se contaron las aves migratorias en migración activa

OBSERVACIONES DE FORRAJEO

- Observaciones contabilizadas de aves individuales
- Registraron cada ataque realizado con el pico
- Cada ataque fue caracterizado para: Un insecto; una fruta; una flor
- Se registraron la duración de cada secuencia, el hábitat, y el substrato

RESULTADOS

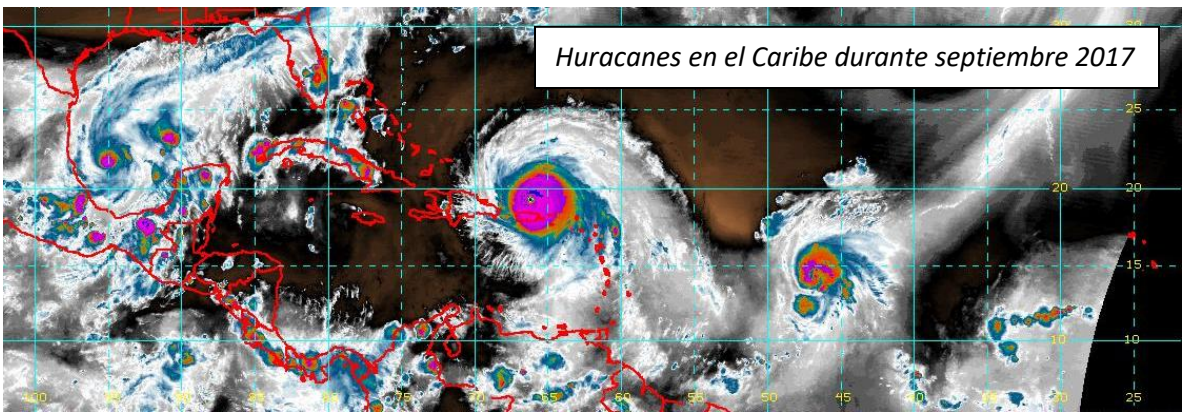
El esfuerzo de muestreo, que incluyó 2105 repeticiones de los 100 transectos establecidos, se encuentra en la Tabla 1. Durante los transectos pasivos y los puntos con playback (Tabla 2), se registraron **46,125 individuos** de aves migratorias terrestres de **63 especies** (no incluye las especies acuáticas registradas durante transectos). Los conteos de migración, registraron **220,022 individuos** de **15 especies** (Tabla 3).

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo en cada uno de los ocho sitios muestreados entre el 4 septiembre y el 27 octubre 2017. La numeración de los sitios sigue la figura 1.

Sitio	Transectos Establecidos	Transectos Pasivos (Repeticiones)	Puntos de Playback (Repeticiones)	Conteos de migración (minutos)
1. Canopy Tower	8	204	46	0
2. Gamboa	8	191	42	275
3. Sierra Llorona	20	441	111	796
4. Puerto Lindo	14	304	76	390
5. Valle de la Mina	20	439	109	75
6. Fortuna Cabins	14 (+4)	288	57	115
7. RF Palo Seco	6	62	17	0
8. Sendero la Gloria	6 (+2)	176	6	1229

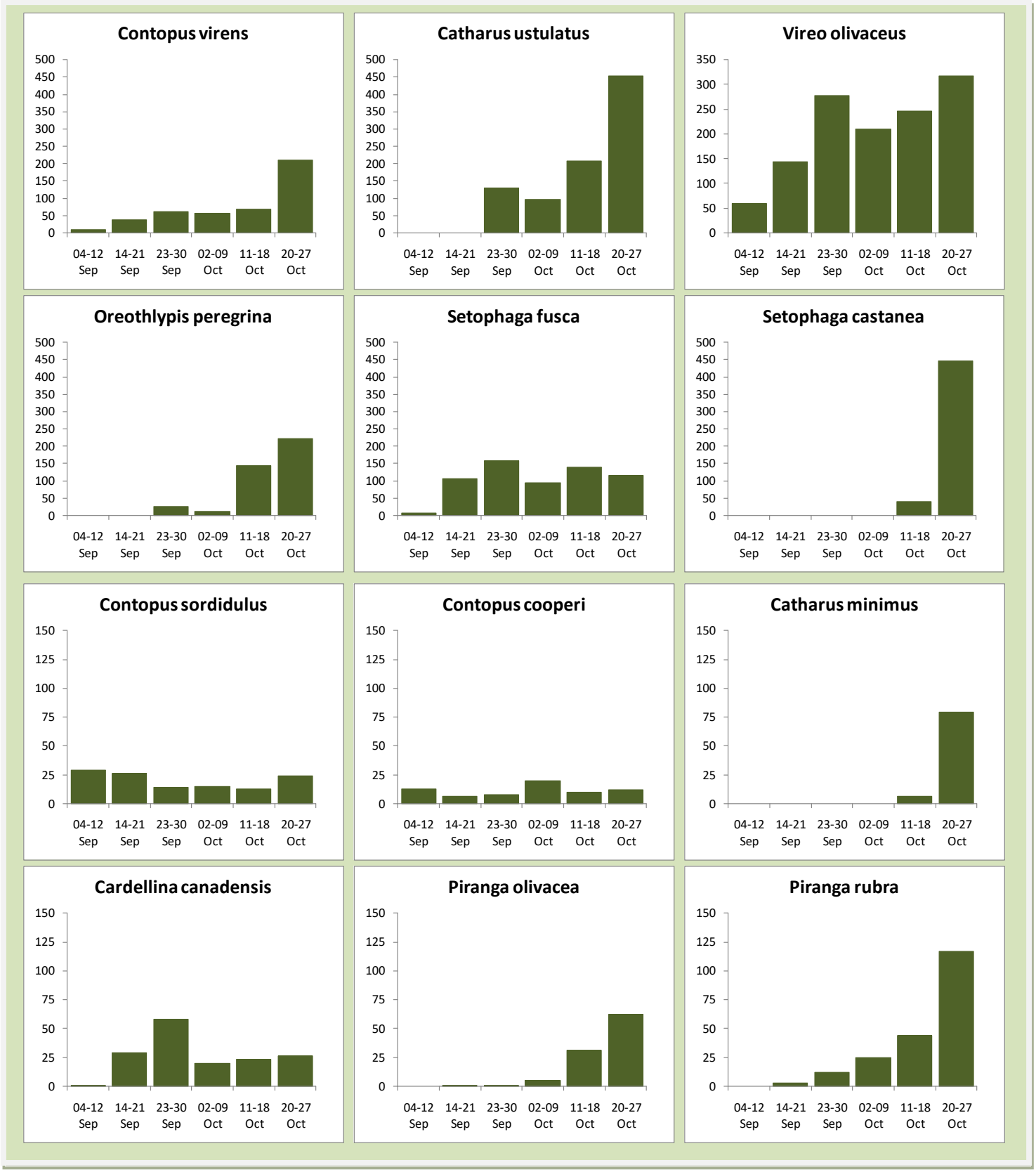
Fenología de la migración

La temporalidad de la migración varió de acuerdo a la especie. Algunas especies empezaron a pasar por Panamá en las primeras semanas de septiembre, como *Contopus sordidulus* y *Setophaga fusca*, mientras otras especies no llegaban hasta mediados de octubre, como *Setophaga castanea* y *Piranga olivacea*. Esta variación entre especies está ilustrada en la figura 2. En general, se observó un pico de migración después del 15 de octubre que fue muy notable en la última semana del mes. Al comparar las fechas de mayor movimiento con estudios en el Darién de Colombia, se evidencia un retraso en la migración en el 2017, con varias especies llegando una semana después de la fecha promedio. Este retraso en la migración probablemente es debido a la serie de poderosos huracanes que pasaron por el Caribe y el sur de Estados Unidos durante septiembre del 2017, los cuales retrasaron el cruce del Golfo de México para muchas especies.



Huracanes en el Caribe durante septiembre 2017

Figura 2. Fenología de migración de doce especies de aves migratorias registradas durante transectos y puntos de playback durante septiembre y octubre 2017 en ocho sitios en Panamá.

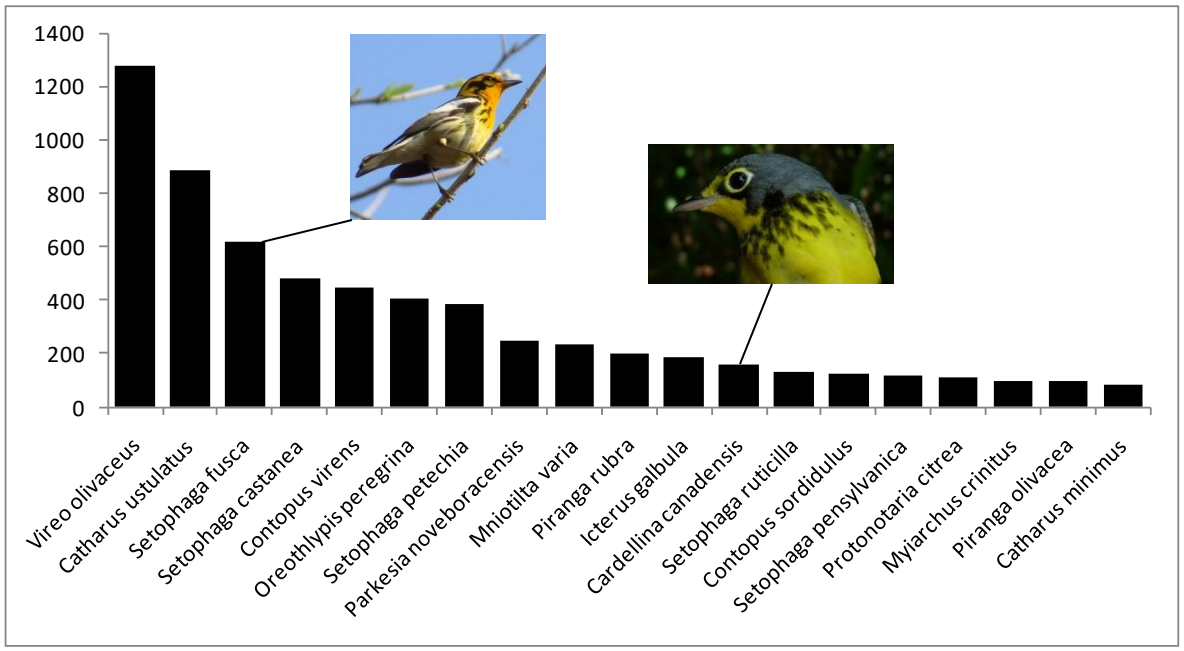


Composición de especies

De las 63 especies de aves migratorias terrestres registradas durante el estudio, tres están consideradas casi-amenazadas o vulnerables (*Contopus cooperi*, *Vermivora chrysoptera* y *Setophaga cerulea*) y otras 11 especies están en la lista de especies de preocupación en Norte América (6 en la lista amarilla y 5 son especies comunes mostrando declives rápidos). De estas especies, es notable el número de registros de *Cardellina canadensis*, especialmente en la RF Fortuna, y también el número de *Contopus cooperi* registrados en la misma región, sobre todo en el Sendero La Gloria (Tabla 2). La Serranía de Talamanca también produjo la mayoría de registros de *Vermivora chrysoptera* y *Setophaga cerulea*, aunque en una abundancia baja.

De las 20 especies con mayor numero de registros (excluyendo registros en sobrevuelo), diez son especies cuyo destino final queda en Sur América y están principalmente de paso en Panamá. Estas especies pueden estar usando Panamá para paradas durante las cuales acumulan la energía para la próxima etapa de migración. Dentro ellas, se destaca la probable existencia de una parada importante para *Setophaga fusca*, *Cardellina canadensis* y *Contopus sordidulus* en la Serranía de Talamanca.

Figura 2. Las 20 especies de aves migratorias terrestres más abundantes durante los censos en Panamá. No incluye individuos en sobrevuelo, solo los individuos observados utilizando hábitats terrestres en el país.



Conteos de migración

Panamá es muy reconocida por la migración de rapaces que pasa por el país dos veces al año. Sin embargo, la mayoría de información sobre este fenómeno viene de la zona del canal y otros puntos de concentración están poco estudiados. En la tabla 3, se destaca el gran número de rapaces, golondrinas y vencejos registrados en el sendero La Gloria, especialmente cuando se tiene en cuenta, que solo fue visitado un día por cada diez.

Tabla 2. Número de individuos por especie registrado en cada uno de ocho sitios de muestreo a través los transectos pasivos y puntos de playback entre el 4 septiembre al 27 octubre 2017.

Nombre común en inglés	Nombre científico	Puerto Lindo	Gamboa	Canopy Tower	Sierra Llorona	Valle de la Mina	Fortuna Cabins	RF Palo Seco	Sendero la Gloria	Total
Elevación		15 m	50 m	100 m	255 m	1200	800 m	500 m	100 m	
Turkey Vulture	*Cathartes aura*	660	800	175					18	**1653**
Osprey	*Pandion haliaetus*	5	4		4				16	**29**
Swallow-tailed Kite	*Elanoides forficatus*								20	**20**
Mississippi Kite	*Ictinia mississippiensis*		6	189	20				15708	**15923**
Broad-winged Hawk	*Buteo platypterus*	14	1204	189	9				8383	**9799**
Swainson's Hawk	*Buteo swainsoni*		142	26	1				208	**377**
Merlin	*Falco columbarius*	1			4				2	**7**
Peregrine Falcon	*Falco peregrinus*	12	1		3					**16**
Black-billed Cuckoo **YL**	*Coccyzus erythropthalmus*						1			**1**
Yellow-billed Cuckoo **CD**	*Coccyzus americanus*	2			3		1			**6**
Common Nighthawk **CD**	*Chordeiles minor*	3	1	2	123					**129**
Black Swift **YL**	*Cypseloides niger*								81	**81**
Chimney Swift **CD**	*Chaetura pelagica*	41	52		1366				111	**1570**
Olive-sided Flycatcher **NT**	*Contopus cooperi*	3	4	4	3	12	1		42	**69**
Eastern Wood-Pewee	*Contopus virens*	38	47	88	161	22	27	7	54	**444**
Western Wood-Pewee	*Contopus sordidulus*			5	2	49	35	3	27	**121**
Acadian Flycatcher	*Empidonax virescens*		4	28	8	6	9	1	6	**62**
Willow Flycatcher	*Empidonax traillii*	2								**2**
Alder Flycatcher	*Empidonax alnorum*	2		1	2					**5**
Trails Flycatcher	*Empidonax traillii/alnorum*	1			2	2	7	2	9	**23**
Great-crested Flycatcher	*Myiarchus crinitus*	2	7	8	69	11		2	1	**100**
Sulphur-bellied Flycatcher	*Myiodynastes luteiventris*	4	2		6					**12**
Eastern Kingbird	*Tyrannus tyrannus*	318		20	203				270	**811**
Gray Kingbird	*Tyrannus dominicensis*	3								**3**
Bank Swallow	*Riparia riparia*	276	141	213	409				266	**1305**
Barn Swallow **CD**	*Hirundo rustica*	1353	123	43	258				333	**2110**
Cliff Swallow	*Petrochelidon pyrrhonota*	144	44	23	163	48			285	**707**
Swallow sp.	*Golondrina sp.*					109	53		4493	**4655**
Veery	*Catharus fuscescens*	1		3	9	7	3			**23**
Gray-cheeked Thrush	*Catharus minimus*	1	4	27	27	22	4			**85**
Swainson's Thrush	*Catharus ustulatus*	42	27	72	99	379	145	3	120	**887**
Gray Catbird	*Dumetella carolinensis*						2			**2**
Yellow-throated Vireo	*Vireo flavifrons*	1	1	3	2	16		1		**24**

Nombre común en inglés	Nombre científico	Puerto Lindo	Gamboa	Canopy Tower	Sierra Llorona	Valle de la Mina	Fortuna Cabins	RF Palo Seco	Sendero la Gloria	Total
Red-eyed Vireo	*Vireo olivaceus*	83	45	93	389	337	221	62	47	**1277**
Yellow-green Vireo	*Vireo flavoviridis*					32	12	3		**47**
Black-whiskered Vireo	*Vireo altiloquus*	1								**1**
Baltimore Oriole	*Icterus galbula*	36	7	3	89	33	6		15	**189**
Orchard Oriole	*Icterus spurius*	1								**1**
Black-and-white Warbler	*Mniotilta varia*	5	6	7	20	162	27	2	7	**236**
Golden-winged Warbler **NT**	*Vermivora chrysoptera*				1	8	3			**12**
Tennessee Warbler	*Oreothlypis peregrina*	71	12	10	167	102	25	4	13	**404**
Yellow Warbler	*Setophaga petechia*	172	171	1	26		1	3	10	**384**
Chestnut-sided Warbler	*Setophaga pensylvanica*	2	18	8	5	28	27	4	23	**115**
Cerulean Warbler **VU**	*Setophaga cerulea*					4	3	2		**9**
Blackburnian Warbler	*Setophaga fusca*	4	2	1	15	291	202	75	31	**621**
Magnolia Warbler	*Setophaga magnolia*	2			6					**8**
Palm Warbler	*Setophaga palmarum*				2					**2**
Bay-breasted Warbler	*Setophaga castanea*	49	61	51	190	34	71		29	**485**
American Redstart	*Setophaga ruticilla*	10		5	13	98	2		1	**129**
Northern Waterthrush	*Parkesia noveboracensis*	77	39	17	1	57	21	3	32	**247**
Louisiana Waterthrush	*Parkesia motacilla*	1				4	2	1		**8**
Prothonotary Warbler **YL**	*Protonotaria citrea*	102	8		1					**111**
Worm-eating Warbler	*Helmitheros vermivorum*	3				3				**6**
Common Yellowthroat	*Geothlypis trichas*	1			1	1	6			**9**
Kentucky Warbler **YL**	*Geothlypis formosus*					2	1			**3**
Mourning Warbler	*Geothlypis philadelphia*	2	10		5	11	26			**54**
MacGillivray's Warbler	*Geothlypis tolmiei*						1			**1**
Canada Warbler **YL**	*Cardellina canadensis*	2	1	9	8	98	26	5	9	**158**
Wilson's Warbler **CD**	*Cardellina pusilla*					70				**70**
Summer Tanager	*Piranga rubra*	25	12	6	63	45	36		15	**202**
Scarlet Tanager	*Piranga olivacea*	11	1	3	49	7	20		9	**100**
Bobolink **YL**	*Dolichonyx oryzivorus*	1								**1**
Dickcissel	*Spiza americana*	17	2		92					**111**
Indigo Bunting	*Passerina cyanea*	2							2	**4**
Rose-breasted Grosbeak	*Pheucticus ludovicianus*	3	4		4	11	30			**52**

YL = Lista amarilla de preocupación de Norte América; **CD** = especies comunes con declives fuertes; **NT** = Casi-amenazada; **VU** = Vulnerable.

Tabla 3. El número de individuos registrado por especie y sitio en los conteos de migración durante septiembre y octubre 2017.

Nombre Común	Nombre científico	Puerto Lindo	Gamboa	Sierra Llorona	Valle de la Mina	Fortuna Cabins	Sendero la Gloria	Total
Turkey Vulture	*Cathartes aura*	98	1150	43			12702	**13993**
Osprey	*Pandion haliaetus*	1	5				74	**80**
Swallow-tailed Kite	*Elanoides forficatus*						47	**47**
Mississippi Kite	*Ictinia mississippiensis*		8				33819	**33827**
Broad-winged Hawk	*Buteo platypterus*	14	560	45			90153	**90772**
Swainson's Hawk	*Buteo swainsoni*		15				26771	**26786**
Hawk sp.	*Buteo sp.*						13883	**13883**
Merlin	*Falco columbarius*						9	**9**
Peregrine Falcon	*Falco peregrinus*	10	2	15			4	**31**
Common Nighthawk	*Chordeiles minor*	1098	8	1654				**2760**
Black Swift	*Cypseloides niger*			80				**80**
Chimney Swift	*Chaetura pelagica*	331		66			1578	**1975**
Bank Swallow	*Riparia riparia*	223	68	960			585	**1836**
Barn Swallow	*Hirundo rustica*	1057	96	619			4014	**5786**
Cliff Swallow	*Petrochelidon pyrrhonota*	898	100	1998	200		3102	**6298**
Swallow sp.	*Golondrina sp.*						21856	**21856**
Dickcissel	*Spiza americana*	3						**3**
		3733	**2012**	**5480**	**200**	**0**	**208597**	**220022**

Ictinia mississippiensis migrando encima del Sendero la Gloría

Variación en la abundancia entre sitios y elevaciones

Al examinar las tablas 2 y 4, es evidente que las aves migratorias no utilizaron los sitios de estudio o las elevaciones muestreados de forma uniforme. Por ejemplo, especies como *Contopus sordidulus*, *Cardellina canadensis* y *Catharus ustulatus*, fueron más abundantes en el noroccidente, en la Serranía de Talamanca, mientras *Contopus virens* y *Myiarchus crinitus* fueron más abundantes en la región central. Especies como *Setophaga fusca* se asociaba con elevaciones mayores, mientras *Setophaga petechia* fue más abundante por debajo de los 500 m.

Tabla 4: Abundancia relativa entre sitios y elevaciones de las especies de aves migratorias terrestres cuyas poblaciones pasan la temporada no-reproductiva principalmente en Sur América. Las cifras representan el número mínimo de individuos por km^2 en cada uno de los sitios, basado en cálculos en los que se asume que todos los individuos presentes 25 m lado y lado de los transectos fueron detectados.

Common Name	Scientific Name	Puerto Lindo	Gamboa	Canopy Tower	Sierra Llorona	Valle de la Mina	Fortuna Cabins	RF Palo Seco - ANAI	Sendero la Gloria
	Elevation	15 m	50 m	100 m	255 m	1200 m	800 m	500 m	100 m
Black-billed Cuckoo	Coccyzus erythropthalmus						0.7		
Yellow-billed Cuckoo	Coccyzus americanus	1.3			1.4		0.7		
Olive-sided Flycatcher	Contopus cooperi	2.0	4.2	3.9	1.4	5.5	0.7		47.7
Eastern Wood-Pewee	Contopus virens	25.0	49.2	**86.3**	**73.0**	10.0	18.8	22.6	61.4
Western Wood-Pewee	Contopus sordidulus			4.9	0.9	22.3	24.3	9.7	30.7
Acadian Flycatcher	Empidonax virescens		4.2	27.5	3.6	2.7	6.3	3.2	6.8
Great-crested Flycatcher	Myiarchus crinitus	1.3	7.3	7.8	31.3	5.0		6.5	1.1
Veery	Catharus fuscescens	0.7		2.9	4.1	3.2	2.1		
Gray-cheeked Thrush	Catharus minimus	0.7	4.2	26.5	12.2	10.0	2.8		
Swainson's Thrush	Catharus ustulatus	27.6	28.3	**70.6**	44.9	**172.7**	**100.7**	9.7	**136.4**
Red-eyed Vireo	Vireo olivaceus	**54.6**	47.1	**91.2**	**176.4**	**153.5**	**153.5**	**200.0**	**53.4**
Yellow-green Vireo	Vireo flavoviridis					14.6	8.3	9.7	
Cerulean Warbler	Setophaga cerulea					1.8	2.1	6.5	
Blackburnian Warbler	Setophaga fusca	2.6	2.1	1.0	6.8	**132.6**	**140.3**	**241.9**	35.2
Bay-breasted Warbler	Setophaga castanea	32.2	**63.9**	**50.0**	**86.2**	15.5	**49.3**		33.0
Mourning Warbler	Geothlypis philadelphia	1.3	10.5		2.3	5.0	18.1		
Canada Warbler	Cardellina canadensis	1.3	1.0	8.8	3.6	**44.6**	18.1	16.1	10.2
Summer Tanager	Piranga rubra	16.4	12.6	5.9	28.6	20.5	25.0		17.0
Scarlet Tanager	Piranga olivacea	7.2	1.0	48.0	3.2	9.1		29.0	
Rose-breasted Grosbeak	Pheucticus ludovicianus	2.0	4.2	3.9	5.0	13.7			

Dieta durante la migración

Se registraron 365 secuencias de forrajeo de 28 especies que duraron 30,990 segundos en total. De las 14 especies con más de 500 segundos de observaciones, nueve consumieron únicamente insectos. Las cinco especies que consumieron frutos, incluyeron *Myiarchus crinitus, Catharus ustulatus, Catharus fuscescens, Vireo olivaceus, Setophaga castanea* y *Piranga rubra*.

DISCUSIÓN

Las observaciones realizadas durante la migración del otoño del 2017, proveen por primera vez información detallada sobre el uso que las aves migratorias terrestres dan a diferentes regiones, hábitats y elevaciones durante la migración en Panamá. Los análisis presentados aquí identifican algunos patrones en términos de la distribución y la abundancia relativa de algunas especies migratorias, pero esperamos definir con mayor precisión estos patrones en la medida que realizamos análisis rigurosos de los datos. Los análisis usando modelos de ocupación serán fundamentales para poder entender cuales sitios y hábitats tienen la mayor probabilidad de estar usados durante la migración para paradas de reabastecimiento de energía.

Sin embargo, los datos crudos muestran patrones interesantes que merecen más investigación y que surgieren la existencia de sitios de parada de importancia para algunas especies. La Serranía de Talamanca alrededor de la reserva forestal Fortuna, en particular, mantuvo abundancias notables de varias especies durante varias semanas, lo cual implica la probable existencia de una parada. Estas especies incluyeron las que llegaron temprano y estaban presentes durante septiembre y los principios de octubre, como *Contopus sordidulus*, *Cardellina canadensis* y *Setophaga fusca*, y otros que llegaron más tarde y se quedaron durante el mes de octubre, por ejemplo *Catharus ustulatus*. Dado la presencia de especies de interés para la conservación, como *Setophaga cerulea* y *Vermivora chrysoptera*, en la misma región, es claro que más investigación sobre ambas vertientes de la Serranía de Talamanca es necesaria para poder entender como estas especies usan la región.

En las siguientes fases del proyecto, evaluaremos como las aves migratorias terrestres usan Panamá durante la migración de primavera, al tiempo de llevar a cabo los análisis más detallados de los datos de otoño.

AGRADECIMIENTOS

Primero agradecemos a nuestro gran equipo de investigadores: Yuly Caicedo, Martha Rubio, Jorge Garzon, Luis Paz, Jacobo Ortega y Ken Rosenberg. También agradecemos especialmente a Pete Blancher que voluntariamente colectó datos de forrajeo. El estudio no habría sido posible sin el apoyo logístico en los sitios de estudio y agradecemos a Ida Herrera (Sierra Llorona), Raul Arías (Canopy Tower), José Soto (Gamboa Rainforest Hotel), Alex (Jilguero Cabins) y, Brenda Serracin (Fortuna Cabins). Este estudio fue financiado por el Cornell Lab of Ornithology y Environment and Climate Change Canada.

CONTACTO

ADOPTA

Chelina Batista – cbatista@chucanti.org

SELVA

Nicholas Bayly (Coordinador Especies Migratorias) – nick.bayly@selva.org.co

Setophaga fusca – Foto Yuly Caicedo

REFERENCIAS

Bayly, N. J., Gómez, C. & Hobson, K. A. (2013) Energy reserves stored by migrating Gray-cheeked Thrushes *Catharus minimus* at a spring stopover site in northern Colombia are sufficient for a long-distance flight to North America. *Ibis* 155, 271–283.

Bayly, N. J., Cárdenas-Ortiz, L., Rubio, M. & Gómez, C. (2014) Migration of raptors, swallows and other diurnal migratory birds through the Darién of Colombia. *Ornitología Neotropical* 25, 63–71.

Bayly, N. J., Gomez, C., Hobson, K. A. & Rosenberg, K. V. (2016) Prioritizing tropical habitats for long-distance migratory songbirds - an assessment of habitat quality at a stopover site in Colombia. *Avian Conservation & Ecology* 11, 5.

Faaborg, J. et al. (2010) Conserving migratory land birds in the New World: Do we know enough? *Ecological Applications* 20, 398–418.

Gómez, C., Bayly, N. & Rosenberg, K. (2013) Seasonal variation in stopover site use: Catharus thrushes and vireos in northern Colombia*. Journal of Ornithology* 154, 107–117.

Gómez, C., Gómez-Bahamón, V., Cárdenas-Ortiz, L. & Bayly, N. (2015) Distribution of Nearctic-Neotropical migratory birds along a South American elevation gradient during spring migration. *Wilson J. Ornithology* 127, 72–86.

Mehlman, D. W., Mabey, S. E., Ewert, D. N. & Duncan, C. (2005) Conserving stopover sites for forest-dwelling migratory landbirds. *Auk* 122, 1281–1290.

McKinnon, E. A., Fraser, K. C. & Stutchbury, B. J. M. (2013) New discoveries in landbird migration using geolocators, and a flight plan for the future. *Auk* 130, 211–222.

Newton, I. (2006) Can conditions experienced during migration limit the population levels of birds? *Journal of Ornithology* 147, 146–166.

Rosenberg, K. V *et al.* (2016) Partners in Flight Landbird Conservation Plan: 2016 Revision for Canada and Continental United States.

Sillett, T. S. & Holmes, R. T. (2002) Variation in survivorship of a migratory songbird throughout its annual cycle. *Journal of Animal Ecology* 71, 296–308.

Catharus ustulatus – Foto Yuly Caicedo

Contopus sordidulus – Foto Marta Rubio