

**Diversidad de Aves en Paisajes Cafeteros de
la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia**

Angela Caguazango, Camila Gómez & Robert Rice

SELVA: Investigación para la Conservación en el Neotropico
Smithsonian Migratory Bird Center

2019



RESUMEN

Este proyecto busca evaluar el valor de paisajes cafeteros para las aves y a la vez maximizar el valor económico y la sostenibilidad de las fincas de café en la Sierra Nevada de Santa Marta. La información obtenida servirá para ampliar los criterios de la certificación de cafés *Bird Friendly* o 'Amigo de las Aves' combinando aspectos sobre ecología, economía y beneficio social. Se espera que esta combinación ayude a conservar más hábitat para las aves.

Agradecemos muy especialmente a todos los caficultores, asociaciones, y personas que nos permitieron muestrear en sus fincas y reservas naturales. Esperamos que este documento les sea útil en sus procesos para cultivar el café de forma sostenible en la Sierra Nevada de Santa Marta.

Objetivos

- 1) Entender la escala espacial a la que la caficultura influye en la biodiversidad de aves.
- 2) Identificar modelos de uso del suelo que minimicen la pérdida de hábitat y promuevan la conservación, sin comprometer el valor económico de las tierras agrícolas cafeteras.

Para alcanzar estos objetivos, hicimos censos de aves en fincas cafeteras y en bosques de la Sierra Nevada de Santa Marta entre Julio 2018 y Enero 2019. Visitamos alrededor de 40 fincas con diferentes tipos de manejo del café, incluyendo fincas con sombríos diversos, no diversos, cafetales a libre exposición, certificados orgánicos y otros sellos, y sin certificar. Haciendo muestreos estandarizados en los que contamos las especies y número de individuos de aves observados en puntos marcados, podemos comparar la diversidad y composición de especies en los diferentes cafetales con la de los bosques cercanos.

Los hallazgos principales fueron:

258 especies de aves registradas

Los bosques albergan el mayor número de especies (206), seguidos por los cafetales bajo sombra (193), y por último los cafetales a libre exposición (161)

Las especies que habitan los cafetales son diferentes a las que habitan los bosques

La composición de especies cambia entre las temporadas seca (226 especies) y lluviosa (198 especies), debido principalmente a la llegada de las aves migratorias de Norte América

Cafetales con sombríos más diversos albergan más especies de aves

El mantenimiento de bosques en el paisaje cafetero aumenta la diversidad y abundancia de aves



RECOMENDACIONES PARA MAXIMIZAR LA DIVERSIDAD DE AVES EN LOS PAISAJES CAFETEROS

- **Manejo de la sombra:** No toda la sombra es efectiva para preservar la biodiversidad. Para atraer más especies se puede sembrar un mayor número de árboles de varias especies diferentes (diversificación), y mantener diferentes niveles de altura de la vegetación (estratificación). Usar especies de árboles nativos que produzcan pequeños frutos comestibles para las aves (ej. Aguacatillo etc), también contribuye a atraer aves.
- **Restauración y siembra de especies nativas:** Evitar la reducción del tamaño de los bosques es muy importante. Sin embargo, tanto las áreas degradadas como las zonas desprovistas de vegetación, pueden recuperarse con el fin de devolver los atributos de composición, estructura y función de los ecosistemas originales. Esto se puede lograr a través de jornadas de siembra de especies nativas y enriquecimiento florístico del bosque para incrementar las áreas naturales disponibles para la biodiversidad.
- **Cercas vivas:** Aunque tienen una función de alindramiento, pueden servir también como zonas de paso y de conexión entre parches para las aves, dando refugio y alimento temporal. Por eso, son consideradas como herramientas de manejo del paisaje que en matrices de pastos y cultivos contribuyen con la conservación de la fauna. Son un elemento especialmente importante en hábitats abiertos como potreros o cafetales a libre exposición.
- **Conectividad del paisaje:** Cuando se maneja la sombra del cultivo, se mantiene el tamaño de los bosques, se restauran las zonas desprovistas de bosque y se promueve el uso de cercas vivas, se contribuye a que el paisaje se conecte. Esto incrementa la movilidad de las aves entre cada una de las zonas y permite que presten sus servicios ecosistémicos en áreas más amplias.
- **Reducción del uso de agroquímicos y pesticidas sintéticos:** Se debe reducir el uso de estos compuestos, ya que aumentan el riesgo de intoxicación de las aves por contacto con el plumaje y por consumo de frutos e insectos contaminados. Además, existen efectos indirectos sobre la cadena alimentaria de las aves cuando son usados sobre invertebrados o plantas denominadas “malezas”. Estudios recientes comprobaron que los pesticidas que contienen neonicotinoides, muchos de los que se utilizan en cultivos en Colombia, son extremadamente tóxicos para las aves.

ÁREA DE ESTUDIO



Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM)

- Departamento: Magdalena
- Municipios: Santa Marta y Ciénaga
- Corregimientos: Minca, Siberia, San Pedro, San Javier, Cerro Azul, Palmor



Localidades

- +38 fincas cafeteras
- Bosques y Reservas Naturales
- Elevación: 700-1800m



Importancia de la SNSM

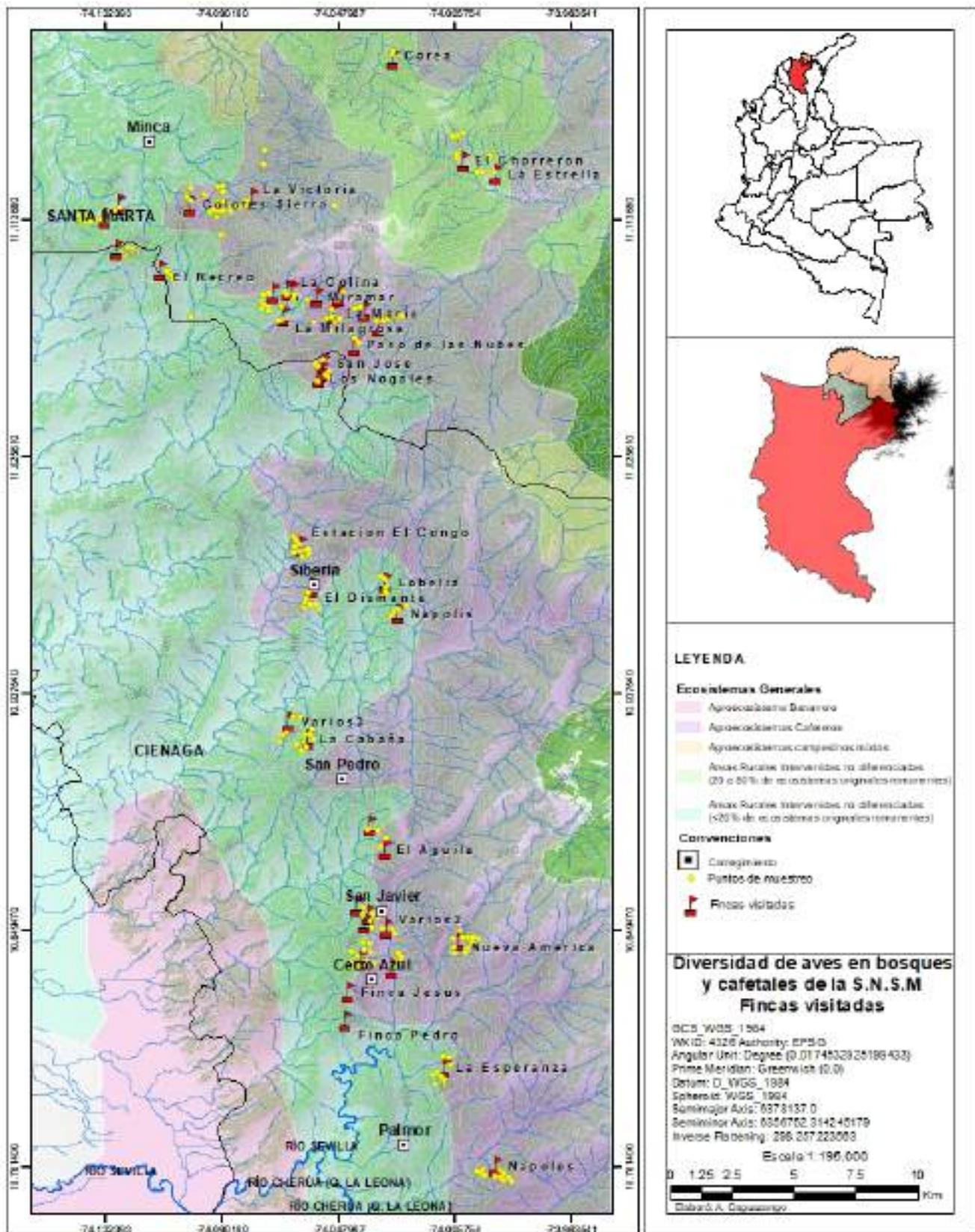
- Alta tasa de especies endémicas (únicas, no se encuentran en ninguna otra región)
- Área estratégica para aves migratorias neotropicales
- Gran variedad de climas y biomas
- Presencia de comunidades indígenas y campesinas
- Larga trayectoria de cultura cafetera

Muestreo

- Registro de aves: Puntos de muestreo, radio de 30 m, separados al menos 200 m
- Tiempo de registro: 10 min por punto
- Hora de inicio: 15 min después del amanecer hasta las 11 am
- Temporada: Lluvias (mayo-julio 2018), Seca (enero-febrero 2019)
- Repeticiones: Cada punto se visitó 8 veces (4 en cada temporada)
- Hábitats: Bosques, cafetales bajo sombra y cafetales a libre exposición
- Caracterización de hábitat: Especies vegetales presentes, altura del dosel, cobertura del dosel, altura de las plantas de café, pendiente



UBICACIÓN DE LAS FINCAS VISITADAS Y ECOSISTEMAS DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA





RESULTADOS

Composición de especies en bosques y cafetales.

Cada especie de ave tiene una serie de requerimientos de hábitat. Algunas habitan muchos lugares diferentes, mientras otras son especialistas de un tipo de vegetación particular y no se aventuran lejos de sus parches habitables. El hábitat natural de la Sierra Nevada de Santa Marta en las elevaciones donde actualmente se cultiva el café, era el bosque húmedo premontano. Al comparar la composición de aves entre bosques y diferentes tipos de cafetales, es posible entender el efecto que los cultivos tienen sobre la diversidad de aves. Al hacer un análisis discriminante con los datos de especies registradas en bosques, cafetales bajo sombra y cafetales a libre exposición, mostramos cómo la comunidad de especies que habita cada uno de estos hábitats es diferente. Existe un grupo de especies especialistas de bosque (círculo rojo) que no se comparten con los cafetales de sombra o de sol. Esto significa que al mantener bosques en el paisaje de las fincas, se aumenta significativamente el número de especies presentes alrededor de las áreas cultivadas.

Figura 1. Evaluación de la composición de especies entre hábitats mediante un análisis discriminante NMDS. Los cafetales bajo sombra y a libre exposición comparten especies entre sí (círculos verde y azul), y estas son diferentes a las especies que se especializan en los bosques (círculo rojo).

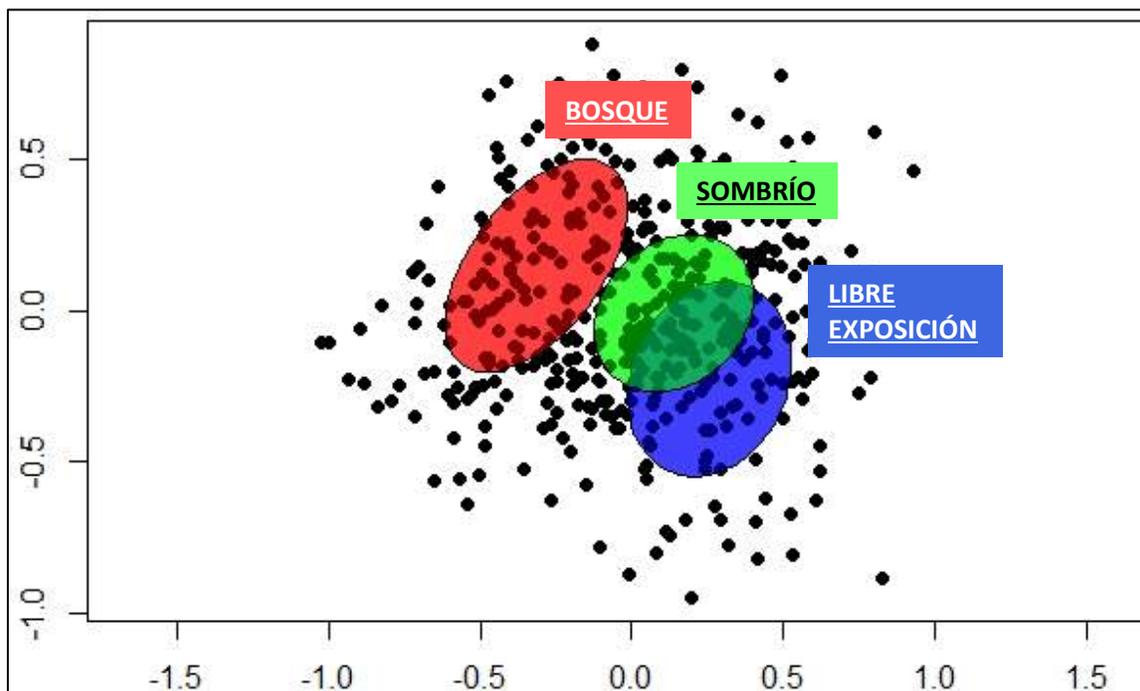


Figura 2. Fotografías de algunas especies de las familias más representativas en cafetales y bosques de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Familia Tyrannidae (Atrapamoscas)



Familia Thraupidae (Tángaras)



Familia Trochilidae (Colibríes)

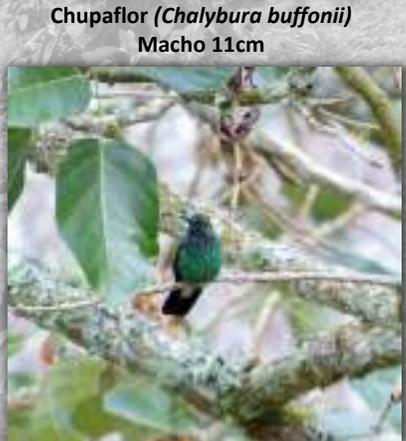
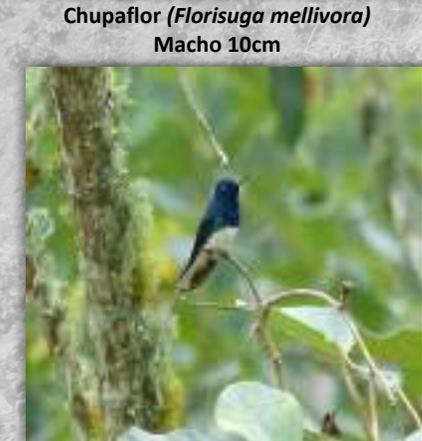
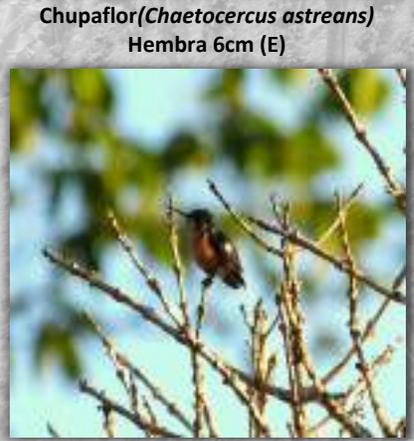


Figura 3. Los bosques nativos albergan más especies que los cafetales bajo sombra, y estos a su vez, albergan más especies que los cafetales a libre exposición. A. Número de especies e individuos discriminados por tipo de hábitat (Bosque, café bajo sombra y café a libre exposición). B. Número de especies discriminadas por familia.

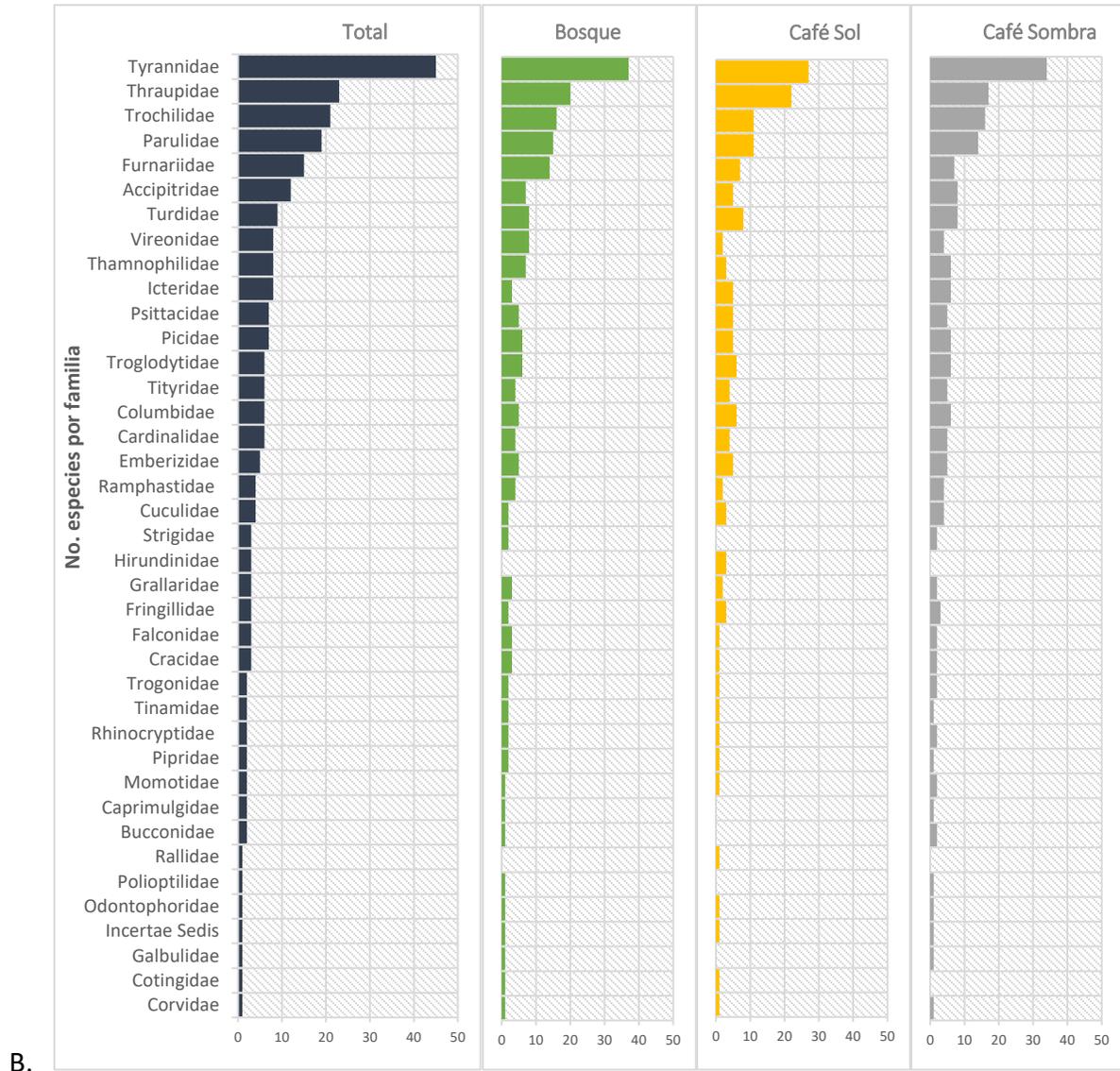
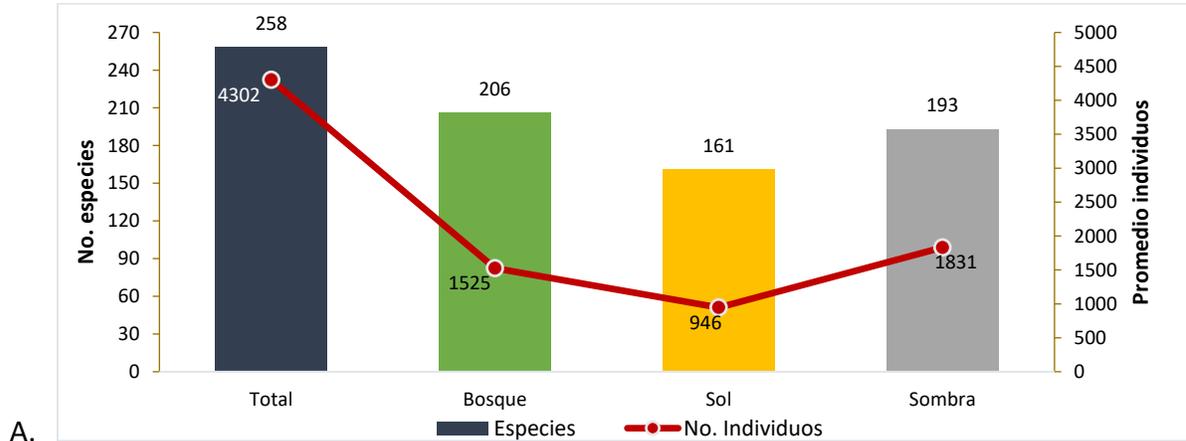


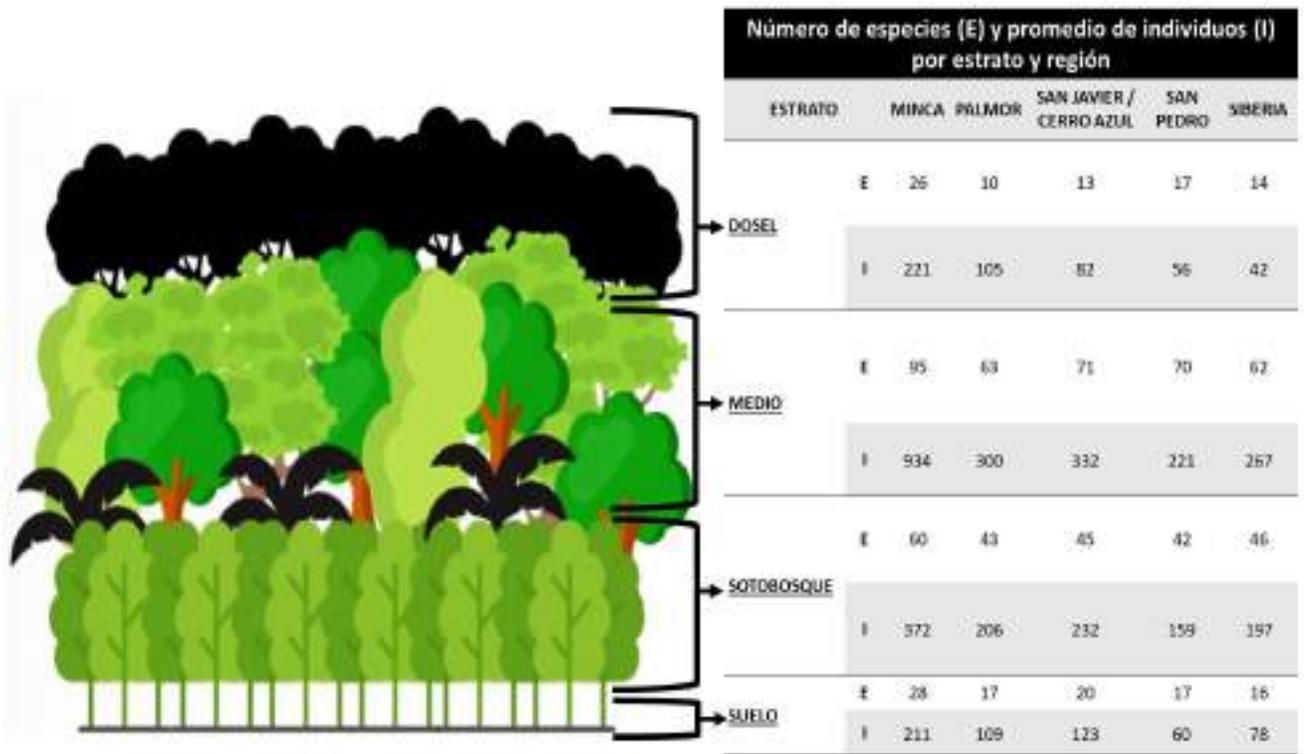
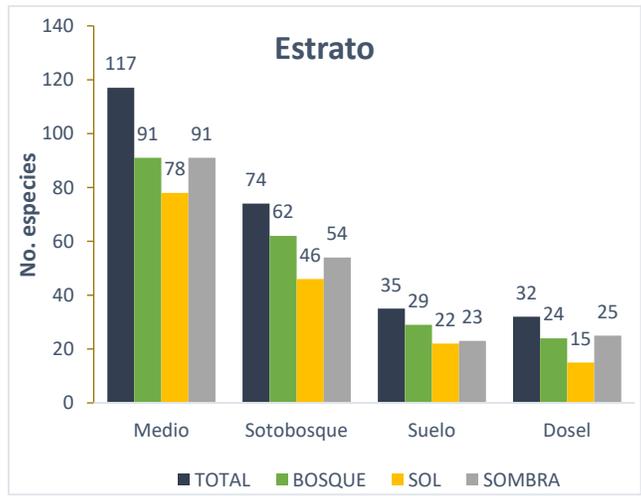
Figura 4. Número de especies discriminadas por tipo de hábitat durante la temporada seca y la temporada de lluvias en cinco localidades de la Sierra Nevada de Santa Marta.



Estrato de vegetación.

Las aves obtienen sus recursos en diferentes estratos del hábitat que ocupan y desarrollan actividades desde percharse y arreglarse el plumaje, hasta el cortejo y la anidación. En algunos casos se convierten en especialistas de estrato, razón por la cual es importante mantener diferentes niveles de altura en la vegetación para conservarlas. En nuestros registros por estrato (Fig. 4), encontramos que el bosque y el café de sombra albergan un mayor número de especies en los 4 estratos identificados.

Figura 5 Número de especies y promedio de individuos discriminados por hábitat en 4 estratos de altura de la vegetación. A. Número de especies. B. Diagrama de estrato y registros por localidad.



Dieta.

Conocer la dieta de las aves es importante porque está relacionada con su función ecológica y con los servicios ecosistémicos que prestan. Las aves insectívoras prestan el servicio de ecosistémico de regulación, porque actúan como controladores biológicos de poblaciones de insectos. Los consumidores de frutos y néctar son reconocidos por sus funciones de dispersión de semillas y por facilitar la reproducción de las plantas mediante la polinización. El guano de las aves es un abono natural que enriquece los suelos de cultivos y bosques. Las aves carnívoras (Águilas, Gavilanes, Halcones y Búhos) son los principales controladores de roedores, ardillas y serpientes.

Figura 6. Detalle del número de especies de acuerdo a su dieta y discriminados por hábitat. Los hábitat con mayor estructura de la vegetación (bosques y cafetales con sombrero) albergan un mayor número de especies de todos los grupos.



Figura 7. Fotos de algunas especies representativas por grupo de dieta en la SNSM.

DIETA INVERTEBRADOS

Carpintero cabecirrojo (*Campephilus melanoleucos*) Macho 35 cm



Trepatroncos (*Dendrocyncla fuliginosa*) 20 cm



DIETA FRUTOS

Fifí - Picogordo (*Euphonia laniirostris*) 10 cm



DIETA NÉCTAR

Chupaflor (*Colibri coruscans*) 13 cm



DIETA INVERTEBRADOS-FRUTOS

Atrapamoscas (*Myiozetetes cayanensis*) 17 cm



DIETA VERTEBRADOS

Águila cuaresmera (*Buteo platypterus*) 42 cm



DIETA PLANTAS-SEMILLAS-FRUTOS

Cotorra copetirroja (*Psittacara wagleri*) 35 cm



DIETA FRUTOS-SEMILLAS

Palometa – Cheleca (*Crypturellus soui*) 23 cm



DIETA OMNÍVORO

Chau chau (*Cyanocorax affinis*) 36 cm



ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN Y EL AVITURISMO.

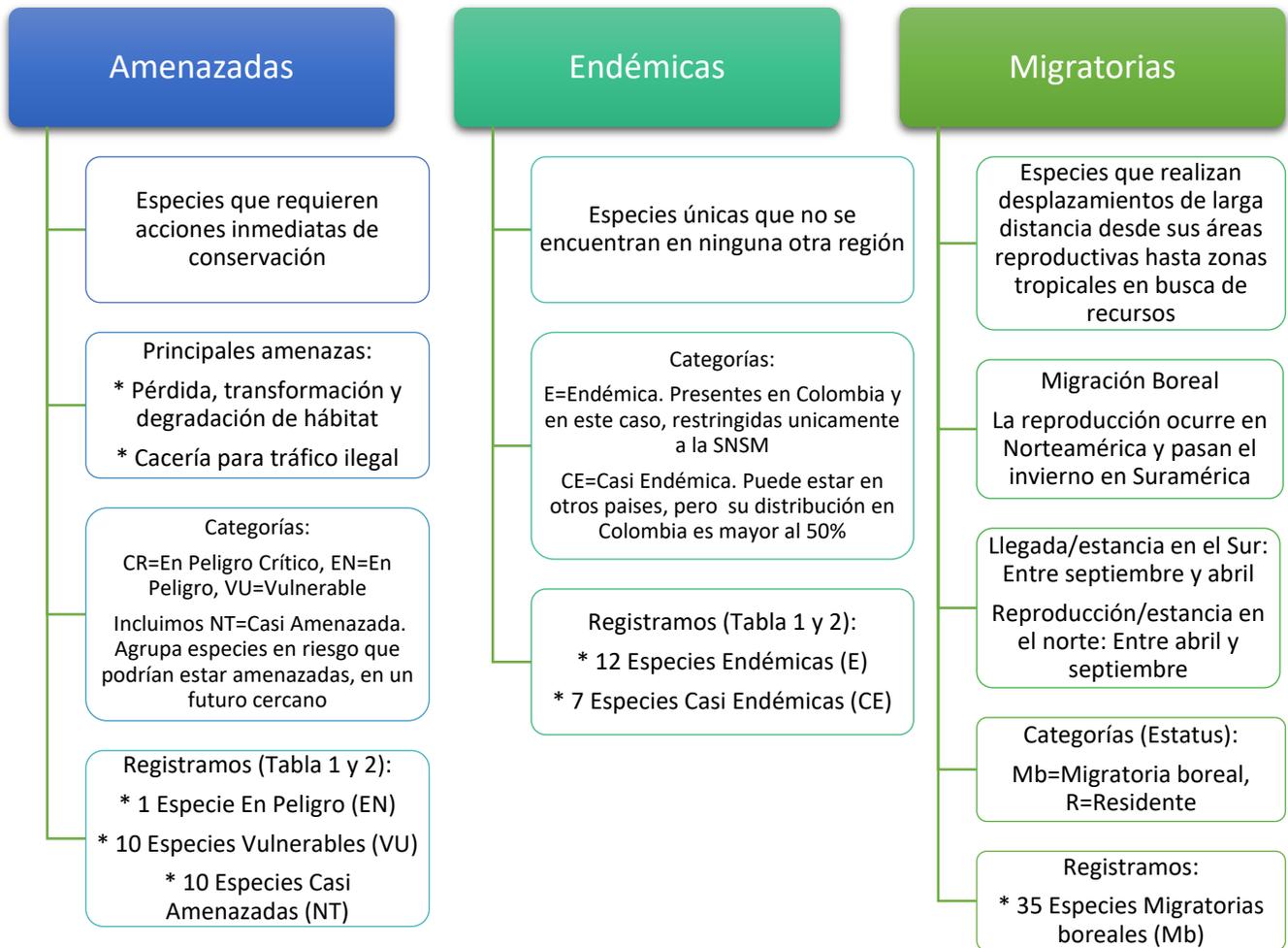


Figura 8. Fotografías de algunas especies de interés. A Águila coliblanca juvenil (*Spizaetus isidori*) (EN), B Reinita residente (*Myiothlypis conspicillata*) (E), C Reinita cieloazul (*Setophaga cerúlea*) (MB) (VU) Hembra, D Reinita cieloazul Macho



Tabla 1. Especies de interés registradas en el corregimiento de Minca, discriminadas por finca.

MINCA																											
ID	ESPECIE	CATEGORIA DE AMENAZA	ENDEMISMO	ESTATUS	Barlovento	Colores de la sierra	Corea	El Chorreron	El paso de las nubes	El Recreo	Goallabal	La Colina	La Esmeralda	La Estrella	La Juliana	La María	La Milagrosa	La Victoria	Los Arrayanes	Los Nogales	Mira Mar	Reserva Andalucía	Reserva Aruhacos	Reserva Caracolí	San Jose	Vista Nieves	
1	<i>Tinamus tao</i>	VU		R										x				x									
5	<i>Aburria aburri</i>	NT		R										x													
6	<i>Odontophorus atrifrons</i>	VU	CE	R				x			x	x						x		x	x				x	x	
10	<i>Zentrygon linearis</i>		CE	R	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	
31	<i>Chaetocercus astreans</i>		E	R				x										x									
32	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>		CE	R	x				x				x			x		x	x	x	x					x	
38	<i>Amazilia saucerrottei</i>		CE	R						x								x				x		x		x	
43	<i>Spizaetus isidori</i>	EN		R				x			x																
82	<i>Ara militaris</i>	VU		R									x														
83	<i>Psittacara wagleri</i>	NT		R	x	x		x					x			x		x				x				x	
90	<i>Drymophila hellmayri</i>	NT	E	R		x		x				x		x		x		x	x			x		x		x	
93	<i>Grallaria bangsi</i>	VU	E	R				x																			
95	<i>Scytalopus sanctaemartae</i>	VU	E	R			x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x	x	
96	<i>Scytalopus latebricola</i>	NT	E	R																		x			x		
107	<i>Clibanornis rufipectus</i>	NT	E	R		x	x		x					x			x	x	x		x			x			
709	<i>Cranioleuca hellmayri</i>		E	R																				x			
140	<i>Contopus cooperi</i>	NT		Mb			x					x				x	x									x	
162	<i>Schiffornis stenorhyncha</i>		CE	R																			x	x			
174	<i>Cyanocorax affinis</i>		CE	R	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
219	<i>Arremon basilicus</i>	NT	E	R				x	x				x					x			x	x			x		
220	<i>Arremon schlegeli</i>	VU	CE	R		x	x	x						x		x		x				x	x	x			
222	<i>Atlapetes melanocephalus</i>		E	R		x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x		x	x			x	x	
238	<i>Setophaga cerulea</i>	VU		Mb								x										x					
243	<i>Setophaga striata</i>	NT		Mb							x																
244	<i>Myiothlypis conspicillata</i>	VU	E	R			x	x	x			x	x		x	x	x	x	x			x			x	x	
TOTALES POR FINCA																											
Especies de importancia					4	7	7	13	7	3	7	9	9	8	5	10	5	15	8	4	9	11	3	9	8	11	
Especies registradas					33	62	36	65	37	53	45	53	54	75	23	54	32	117	54	35	39	78	58	103	53	60	
Individuos registrados					122	270	190	399	201	266	159	250	308	493	76	406	176	1228	306	135	129	399	167	580	246	449	
Especies migratorias					1	9	7	5	3	10	8	8	3	6	0	6	8	14	6	6	2	9	11	12	4	7	

CATEGORÍA DE AMENAZA: NT=Casi Amenazada, VU=Vulnerable, EN=En Peligro, adaptada de (Renjifo et al. 2016; Birdlife International 2016). **ENDEMISMO:** CE=Casi endémica, E=Endémica, Obtenida de (Chaparro-Herrera et al. 2012). **ESTATUS:** R=Residente, Mb=Migratoria boreal, adaptada de (Avendaño et al. 2017)

Tabla 2. Especies de interés registradas en los corregimientos de Palmor, Cerro Azul, San Javier, San Pedro y Siberia, discriminadas por finca.

ID	ESPECIE	CATEGORÍA DE AMENAZA	ENDEMISMO	ESTATUS	PALMOR			CERRO AZUL PÁRAMO	SAN JAVIER					SAN PEDRO		SIBERIA				
					La Esperanza /Agroberlín	Nápoles	Nueva América	Fincas Jesús - Pedro	Carretera a La Sierrita	El Aguila	La Sierrita	Puerto Rico	Israel Quintero Reynaldo bueno Varias	La Libertad - Varias	La Cabaña	Varias	El Diamante	Lobelia	Napoles	Estación de inv. El Congo
6	<i>Odontophorus atrifrons</i>	VU	CE	R	x	x		x				x						x		
10	<i>Zentrygon linearis</i>		CE	R	x	x	x	x			x	x	x			x			x	
29	<i>Anthocephala floriceps</i>	VU	E	R				x				x								
31	<i>Chaetocercus astreans</i>		E	R	x	x				x		x	x			x				
32	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>		CE	R	x		x					x	x			x	x	x	x	
38	<i>Amazilia saucerrottei</i>		CE	R	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
82	<i>Ara militaris</i>	VU		R														x		
83	<i>Psittacara wagleri</i>	NT		R								x				x		x	x	
90	<i>Drymophila hellmayri</i>	NT	E	R	x		x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	
93	<i>Grallaria bangsi</i>	VU	E	R		x	x													
95	<i>Scytalopus sanctaemartae</i>	VU	E	R	x	x	x	x			x	x	x			x	x	x	x	
96	<i>Scytalopus latebricola</i>	NT	E	R														x		
97	<i>Sclerurus albigularis</i>	NT		R		x		x				x	x							
107	<i>Clibanornis rufipectus</i>	NT	E	R	x							x				x	x	x	x	
109	<i>Cranioleuca hellmayri</i>		E	R								x								
111	<i>Synallaxis fuscocorufa</i>	VU	E	R			x													
140	<i>Contopus cooperi</i>	NT		Mb									x					x		
162	<i>Schiffornis stenorhyncha</i>		CE	R																
174	<i>Cyanocorax affinis</i>		CE	R	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
219	<i>Arremon basilicus</i>	NT	E	R	x	x	x	x	x			x	x	x					x	
220	<i>Arremon schlegeli</i>	VU	CE	R	x	x							x	x	x	x	x	x	x	
222	<i>Atlapetes melanocephalus</i>		E	R	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
232	<i>Vermivora chrysoptera</i>	NT		Mb											x					
238	<i>Setophaga cerulea</i>	VU		Mb								x	x		x					
244	<i>Myiothlypis conspicillata</i>	VU	E	R	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x	x	
TOTALES POR FINCA																				
Especies de importancia					13	12	10	10	8	3	7	16	12	8	9	9	9	9	12	11
Especies registradas					99	112	56	45	36	24	51	112	96	80	111	116	94	64	73	100
Individuos registrados					1096	1377	402	169	185	134	197	1018	826	541	989	990	681	302	323	1024
Especies migratorias					12	11	0	3	2	3	6	8	10	6	20	10	11	9	11	7

CATEGORÍA DE AMENAZA: NT=Casi Amenazada, VU=Vulnerable, EN=En Peligro, adaptada de (Renjifo et al. 2016; Birdlife International 2016). **ENDEMISMO:** CE=Casi endémica, E=Endémica, Obtenida de (Chaparro-Herrera et al. 2012). **ESTATUS:** R=Residente, Mb=Migratoria boreal, adaptada de (Avendaño et al. 2017)



Foto Nicholas Bayly

CONCLUSION GENERAL

Los cafetales de la Sierra Nevada de Santa Marta albergan especies de aves residentes y migratorias, especies amenazadas y endémicas. Dadas las grandes áreas cubiertas por cafetales, su valor para la conservación de todas estas especies es muy alto. Nuestro estudio muestra que la permanencia de elementos boscosos en el paisaje aumenta significativamente la diversidad de especies presentes. Sombríos más diversos y estructurados también aumentan el número de especies que utilizan los paisajes cafeteros. Para conciliar el manejo agrícola con la preservación de los ecosistemas naturales con el fin de conservar la biodiversidad y mantener los servicios ecosistémicos que nos proveen, es necesario implementar prácticas de manejo amigables que incluyan el manejo de la sombra diversa y estructurada, la restauración de los bosques y cuencas, la implementación de herramientas del paisaje como el manejo de cercas vivas y la reducción de agroquímicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Apfelbaum SI, Chapman KA. 1997. Ecological Restoration: A practical approach. In: Ecosystem Management Applications for Sustainable Forest and Wildlife Resources. Yale University. p. 301–322.
- Avendaño JE, Bohórquez CI, Rosselli L, Arzuza-Buelvas D, Estela FA, Cuervo AM, Stiles FG, Renjifo LM. 2017. Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). Ornitología Colombiana.
- Birdlife International. 2016. The IUCN Red List of threatened Species. 2016. Version 2016-3. doi:<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22719744A94642482.en>.
- Boatman ND, Brickle NW, Hart JD, Milsom TP, Morris AJ, Murray AWA, Murray KA, Robertson PA. 2004. Evidence for the indirect effects of pesticides on farmland birds. In: Ibis.
- Chaparro-Herrera S, Echeverry-Galvis MA, Cordoba-Cordoba S, Sua-Becerra A. 2012. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. Biota Colomb. 14(2):235–272.
- Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, et al. 2005. Global consequences of land use. Science (80-). doi:10.1126/science.1111772.
- Harvey CA, Tucker NIJ, Estrada A. 2004. Live fences isolated trees and windbreaks Tools for conserving Biodiversity in fragment tropical landscapes. Agrofor Biodivers Conserv Trop landscapes. doi:Cited By (since 1996) 16\rExport Date 12 August 2012.
- Kellermann JL, Johnson MD, Stercho AM, Hackett SC. 2008. Ecological and economic services provided by birds on Jamaican Blue Mountain coffee farms. Conserv Biol. doi:10.1111/j.1523-1739.2008.00968.x.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2015. Plan Nacional de Restauración. Minist Ambient y Desarro Sosten.
- Narango DL, Tallamy DW, Snyder KJ, Rice RA. 2019. Canopy tree preference by insectivorous birds in shade-coffee farms: Implications for migratory bird conservation. Biotropica. doi:10.1111/btp.12642.
- Perfecto I, Rice RA, Greenberg R, Van der Voort ME. 1996. ShadeCoffee: a disappearing Refuge for Biodiversity. Bioscience.
- Perfecto I, Vandermeer J. 2008. Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: A new conservation paradigm. Ann N Y Acad Sci. 1134:173–200. doi:10.1196/annals.1439.011.

- Renjifo LM, Gomez MF, Velásquez-Tibatá J, Amaya-Villarreal ÁM, Kattan GH, Amaya-Espinel JD, Burbano-Girón J. 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país.
- Schroth G, Fonseca G a B, Harvey C a., Vasconcelos HL, Gascon C, Izac a. MN. 2004. Introduction: The Role of Agroforestry in Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes. *Agrofor Biodivers Conserv Trop Landscapes*.
- Sekercioglu CH. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends Ecol Evol*. doi:10.1016/j.tree.2006.05.007.
- Sekercioglu CH, Loarie SR, Oviedo Brenes F, Ehrlich PR, Daily GC. 2007. Persistence of forest birds in the Costa Rican agricultural countryside. *Conserv Biol*. doi:10.1111/j.1523-1739.2007.00655.x.
- Sekercioglu ÇH, Wenny DG, Whelan CJ. 2016. Why Birds Matter.
- Somarriba E, Harvey CA, Samper M, Anthony F, González J, Staver C, Rice RA. 2004. Biodiversity conservation in neotropical coffee (*Coffea arabica*) plantations. *Agrofor Biodivers Conserv Trop Landscapes*.
- Stutchbury BJM, Morton ES. 2001. 5 – Territoriality. In: *Behavioral Ecology of Tropical Birds*.
- Tscharrntke T, Clough Y, Wanger TC, Jackson L, Motzke I, Perfecto I, Vandermeer J, Whitbread A. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biol Conserv*. doi:10.1016/j.biocon.2012.01.068.
- Eng M, Stutchbury BJM, Morrissey C. 2017. Imidacloprid and chlorpyrifos insecticides impair migratory ability in a seed-eating songbird. *Scientific Reports* 7: 15176.



Fotografía Nicholas Bayly

Piranga flava, una especie residente encontrada en los cafetales de la Sierra Nevada de Santa Marta