

DIVERSIDAD DE AVES EN AGROPAISAJES EN LA REGIÓN NORTE DE NICARAGUA

Wayne J. Arendt¹, Marvin Tórrez^{1,3}, & Sergio Vílchez²

¹Instituto Internacional de Dasonomía Tropical Río Piedras, Puerto Rico, y el Servicio Forestal Federal de los Estados Unidos; Estación de investigaciones, Sabana, HC 2, Buzón 6205, Luquillo, PR 00773, EUA. *E-mail*: mtorrez@ns.uca.edu.ni

²Departamento de Biometría, Apdo. 7170, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. *E-mail*: svilchez@catie.ac.cr

³Dirección actual: Universidad Centroamericana, Rotonda Rubén Darío 150 m al oeste, Apdo. 69, Managua, Nicaragua. *E-mail*: mtorrez@ns.uca.edu.ni

Abstract. – Avian diversity in agroscares in Nicaragua's north highlands. – Nicaragua's highland forests are threatened by continual wood extraction and encroaching agriculture. Still, the effects of forest loss and fragmentation on avian communities remain little known. We used fixed-width point counts (distance sampling: 4843 detections during 86 h of observation) to characterize bird assemblages in agroforestry systems under five land uses (secondary and riparian forest, forest fallow, coffee plantations, and 'open lands', e.g., grass- and pasturelands with scattered trees) in three landscapes of Nicaragua highlands. Land use differences were significant: species richness and abundance were higher in coffee plantations and forest fallows, whereas disturbance-sensitive species were more abundant in secondary and riparian forest. Species and foraging guilds characteristic of closed-canopy forest were found in coffee plantations, but only at points near forest remnants.

Resumen. – Los bosques de las tierras altas de Nicaragua se encuentran amenazados por la extracción de madera y el avance de la frontera agrícola. Sin embargo, se conoce poco el efecto que trae la reducción de los bosques y la fragmentación sobre las comunidades de aves. Utilizamos puntos de conteo de radio fijo (4843 detecciones durante 86 horas de observación) para caracterizar las comunidades de aves en cinco tipos de usos de suelo (bosque secundario, tacotal, bosque ribereño, cafetal y áreas abierta), en tres agropaisajes de la región norte de Nicaragua. Encontramos diferencias entre los usos de suelo de los tres paisajes muestreados: el cafetal y el tacotal tuvieron mayores detecciones y riqueza, en cambio, en el bosque secundario se encuentran la mayoría de especies sensibles a la deforestación. El cafetal estuvo influenciado por los remanentes de bosque, encontrándose especies y gremios característicos de los bosques en cafetales, pero únicamente en aquellos puntos cerca del bosque secundario. Nosotros apoyamos la importancia de la heterogeneidad de hábitats como medida de conservación de las especies. *Aceptado el 28 de marzo de 2012.*

Key words: Avian diversity, cloud forest, coffee plantations, conservation, forest edge, landscape, Nicaragua.

INTRODUCCIÓN

Los agropaisajes juegan un importante papel en la conservación de aves a nivel regional dado que la heterogeneidad de hábitat puede

aportar a la conectividad de los remanentes de bosques, y proporcionan refugio, sitios de anidación y alimento (Harvey *et al.* 2006, Vílchez *et al.* 2008). Sin embargo, algunos hábitats en la matriz agropecuaria pueden generar aisla-

miento y efectos negativos en la biodiversidad (e.g., monocultivos, o ganadería intensiva). El manejo de los agropaisajes es por lo tanto de vital importancia, debido que la biodiversidad en estos es limitada por su intensidad (Dietsch *et al.* 2007, Philpott *et al.* 2008) y la creciente evidencia que ha adquirido la biodiversidad en las funciones ecosistémicas.

En Nicaragua se practican actividades agropecuarias entre las que sobresale el cultivo del café, dando como resultado agropaisajes los cuales en algunos casos, rodean y aíslan las áreas protegidas, estas últimas se encuentran habitadas por asentamientos humanos realizándose actividades agropecuarias de subsistencia (Ruiz 2007). Las principales actividades que se realizan en las áreas protegidas, resalta el cultivo del café; cultivo en el que la diversidad de aves ha sido objeto de interés para la conservación (Perfecto *et al.* 2003, Rappole *et al.* 2003, Gleffe *et al.* 2006, Philpott *et al.* 2008). Estos sistemas proporcionan servicios a las aves ya sea como percha, refugio, sitios para anidar y forrajear. Conocer los aportes de los distintos usos de suelo en paisajes agropecuarios ayuda a dar pautas para la conservación y manejo de la biodiversidad.

El objetivo de este estudio es caracterizar y comparar las comunidades de aves en distintos usos de suelo en la región norte de Nicaragua. Esta zona históricamente ha estado dominada por el cultivo del café y además alberga los bosques nubosos, uno de los ecosistemas con mayor diversidad en los trópicos (Hamilton 2001), y con mayor amenaza para la biodiversidad que alberga, siendo la frontera agrícola la principal razón (INAFOR 2004).

Este estudio permitirá determinar el aporte de los agroecosistemas a la conservación y conectividad de los remanentes de bosques cada vez más escasos por el avance de la frontera agrícola, por lo que es de vital importancia conocer el estado actual de algunos

remanentes para medir el pulso de la biodiversidad en áreas naturales e intervenidas.

MÉTODOS

Área de estudio. El estudio se realizó en el departamento de Jinotega, norte de Nicaragua (Fig. 1). Según la clasificación de zonas de vida, la región se caracteriza como bosque húmedo premontano (Holdridge 1996), la altura promedio en el área de estudio es de 1300 m s.n.m., y la precipitación anual de 2000 mm. Se seleccionaron tres agropaisajes, dos dentro de la Reserva Natural Cerro Datanlí – El Diablo (la finca Santa Maura) (13°10.60'N, 85°51.89'W) y el cerro El Gobiado (13°09.31'N, 85°52.34'W), y el tercero en la Reserva Silvestre Privada El Jaguar (13°13.34'N, 86°03.16'W). En los tres agropaisajes se seleccionaron cinco hábitats: Bosque Secundario (BS): es un área natural con algún grado de protección, con un dosel de 35 m de altura en promedio, relativamente escasa presencia de arbustos en el sotobosque, y cobertura del dosel superior al 75%. Bosque Ribereño (BR): El bosque ribereño es de similar estructura, pero en algunos casos presenta el dosel más bajo (~ 30 m), y a una distancia menor de 25 m de la ribera de los riachuelos. Áreas de regeneración joven (Tacotal) (T): se caracteriza por ser área en regeneración natural, con dosel promedio de 20 m de alto, presencia de arbustos y lianas en el sotobosque mayor que en el bosque natural, lo que limita el acceso. Cafetal (C): tanto en Santa Maura como El Gobiado presenta árboles de sombra principalmente *Inga vera* (un árbol cada 15 m), con la presencia ocasional de *Ficus* spp. La sombra era escasa en El Jaguar pero con la presencia esporádica de *Ficus* spp. e *Inga vera*. Sin embargo, plantas de banano (*Musa* sp.) y arbustos de ricino (*Ricinus communis*) son comunes. Y Área Abierta (AA): denominadas a aquellas áreas con presencia de gramíneas y escasa presencia de árboles (< 5 arb./ha).

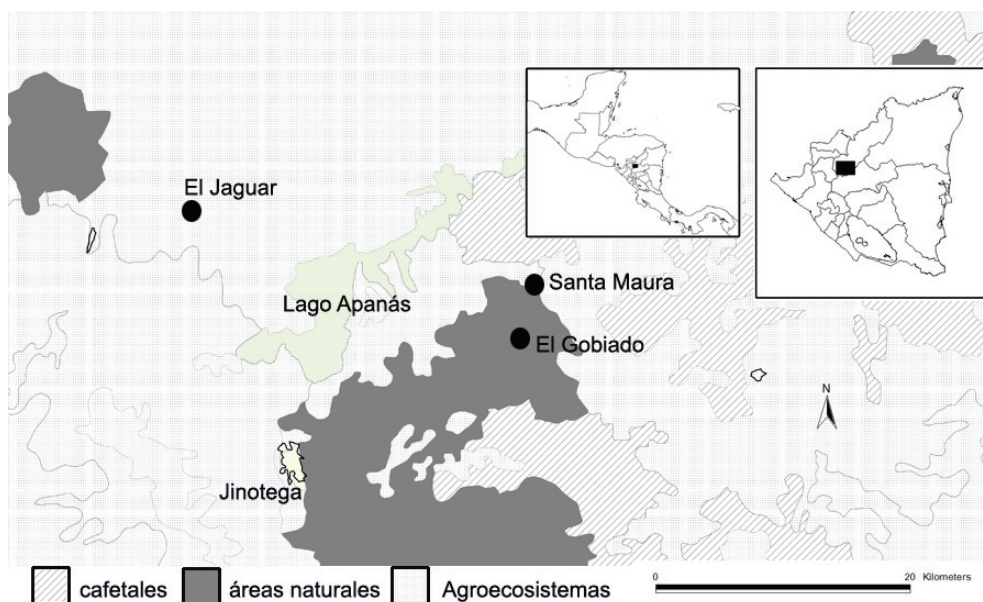


FIG. 1. Mapa de la zona de Estudio. Los usos de suelo fueron elaborados a partir del mapa de ecosistemas de Nicaragua (MARENA).

En el agropaisaje Santa Maura no se identificaron hábitat abierto, el manejo del uso de suelo en esta finca está destinado 100% al cultivo de café y a la preservación de los remanentes de bosque, no realizándose ninguna otra actividad humana como ganadería o cultivo de hortalizas. Esto lo diferencia del Cerro el Gobiado y del Jaguar, agropaisajes donde a pequeña escala se aprovechan ciertas áreas para el pastoreo y el cultivo de maíz, frijol y otros cultivos varios.

Caracterización de las comunidades de aves. Se realizaron 114 puntos de conteo para todos hábitats (Apéndice 1). Estos puntos fueron visitados cinco veces entre enero 2009 y abril del 2010, lo que dio un total de 521 ocasiones de conteos. Los puntos se ubicaron separadamente a una distancia promedio de 200 m a lo largo de un transecto. Los puntos fueron visitados entre 05:30 y 09:30 h; dos observadores con habilidades y entrenamiento similar se

movilizaron simultáneamente en los distintos puntos, logrando realizar hasta 25 puntos de conteo en una mañana. El total de tiempo de observación para este estudio fue de 86 horas.

Se calculó la distancia promedio del observador al ave usando bandas circulares concéntricas como en algunos estudios previos (Hilton *et al.* 2003) con las distancias siguientes: 1 (0–5 m), 2 (6–10), 3 (11–20), 4 (21–40), 5 (> 40). Al mismo tiempo se calculó la distancia aproximada “real” que el observador estimaba desde su punto hacia el ave. Previo a la fase de campo se llevó a cabo un entrenamiento con personal del Servicio Forestal de Estados Unidos para calcular la distancia del observador al ave, usando metodologías como la utilizada por Alldredge *et al.* (2007). En este, los observadores aprendieron a determinar la distancia dentro del bosque con cintas puestas a distancias variables, así como escuchar grabaciones de aves, en sitios previamente determinados por los instructores, los estudiantes

no conocían de la ubicación de las grabaciones. Otro aspecto que se cuidó, fue que los observadores tenían al menos tres años de experiencia en la zona del país, esto con miras a disminuir el sesgo del observador.

Los gremios alimenticios se determinaron según La Guía de Aves de Costa Rica (Stiles & Skutch 1989). Otras publicaciones (Willson *et al.* 1982, Remsen *et al.* 1993, Poulin *et al.* 1994, Vereá *et al.* 2001, Pearman 2002, Van Bael *et al.* 2007) se utilizaron para estandarizar las categorías de gremio, así como clarificar en aquellas especies con información no disponible.

Análisis de datos. Para cada uno de los puntos de conteo se determinó el número de detecciones y especies. Además se construyó una curva de acumulación de especies (Mao Tau) usando el programa EstimateS 8.2.0 (Colwell 2009) para evaluar las tendencias del esfuerzo de muestreo con respecto a la tasa de especies de aves detectadas en los hábitats.

Para comparar la riqueza y el número de aves detectadas entre los hábitats en cada uno de los agropaisajes, se ejecutaron análisis de varianza como un diseño completo al azar (ANDEVA). Dado que los registros de especies y detecciones se próxima a una distribución Poisson el ANDEVA se realizó bajo la teoría de los modelos lineales generalizados (con una función de enlace Poisson). Igualmente, para poder generalizar los resultados a lo largo de la región de influencia de los tres agropaisajes se llevaron a cabo comparaciones de los distintos hábitats según el número de detecciones y especies de aves. Estas inferencias fueron modeladas como un diseño en bloque generalizado completo al azar (cada agropaisaje se asume como un bloque). Por la naturaleza de los datos, se modeló bajo la teoría de los modelos lineales generalizados mixtos (función de enlace Poisson), donde los agropaisajes se modelaron como efectos aleatorios. Se evaluó los residuales y gráficos diag-

nósticos de las pruebas, así como la desviación residual, sobre dispersión de los datos, cero-inflación y compensación ("offset") utilizando como covariable el esfuerzo de muestreo. Aunque se determinó la distancia del observador al ave, esta información no fue utilizada para el cálculo de detecciones y número de especies, debido que las parcelas de estudio se están usando con diversos propósitos para la conservación, y en este estudio la determinación de la distancia es un valor despreciable.

Para explorar relaciones entre los gremios alimenticios y los hábitats se realizó análisis de componentes principales removiendo el efecto de los agropaisajes. Para explorar las similitudes entre los hábitats de acuerdo a la composición de especies, se realizó un análisis de coordenadas principales medida de distancia Bray Curtis, y se construyó un árbol de recorrido mínimo para ver que hábitats en el plano de las coordenadas principales están menos distantes (comparten más especies).

RESULTADOS

Se documentaron 187 especies en 4843 detecciones (Tabla 1). Las familias con mayor número de especies fueron Tyrannidae (23), Parulidae (21), Trochilidae (12), Icteridae (10) y Emberizidae (9). Las cinco especies con mayor número de detecciones fueron *Henicorbina leucosticta* (6,7%), *Chlorospingus ophthalmicus* (5,8%), *Cyanocorax morio* (3,9%), *Psarocolius montezuma* (3,8%) y *Dives dives* (3,8%).

Se encontraron 44 especies únicamente en hábitat con cobertura boscosa (BS, T, BR). El 18% de estas especies fueron migratorias, destacando individuos como *Oporornis formosa* y *Parkesia noveboracensis*. Entre estas especies destacan individuos que aparecen en Lista Roja (www.iucnredlist.org) como *Vermivora chrysoptera* y *Pharomachrus mocinno*,

TABLA 1. Número de puntos de conteo por localidad y hábitat.

Localidad	Bosque	Ripario	Tacotal	Café	Abierto	Total
Gobiado						149
Enero 2009	12	3	7	4	4	30
Marzo 2009	12	3	8	3	4	30
Julio 2009	11	3	8	4	4	30
Septiembre 2009	11	3	8	4	4	30
Abril 2010	11	3	8	3	4	29
Jaguar						215
Enero 2009	15	10	8	6	4	43
Marzo 2009	14	10	8	7	4	43
Julio 2009	15	10	6	7	4	42
Septiembre 2009	15	10	8	7	4	44
Abril 2010	15	10	7	6	5	43
Santa Maura						157
Enero 2009	6	4	7	14	0	31
Marzo 2009	6	3	7	17	0	33
Julio 2009	5	2	6	16	0	29
Septiembre 2009	6	3	7	17	0	33
Abril 2010	6	3	6	16	0	31
Total	160	80	109	131	41	521

así como especies sensibles a la pérdida de hábitat como *Dendrocincla anabatina* y *Anabacantha variegaticeps* (Tabla 2). Así mismo 41 especies (21%) fueron encontradas exclusivamente en hábitat con baja cobertura boscosa (cafetal y área abierta), 34% de ellas migratorias.

La curva de acumulación de especies (Mao Tau) muestra los tres agropaisajes con igual probabilidad de acumular especies independientemente de las diferencias en el número de detecciones; estas curvas proponen que el esfuerzo estimado para conocer el total de especies presentes es mínimo, no importando las diferencias en detecciones entre los agropaisajes (Fig. 2). La curva de acumulación (Mao Tau) para cada uno de los hábitats (uso de suelo) a nivel de los tres agropaisajes indica que para un mismo número de detecciones (500 aves detectadas) la probabilidad de registrar especies es similar (Fig. 3). Sin embargo, a medida que aumentan las detecciones la probabilidad de registrar nuevas especies es

mayor en los tacotales y cafetales que en los otros hábitats (Fig. 3).

Comparación entre hábitats según la riqueza, número de detecciones y diversidad. Encontramos diferencias entre los tipos de hábitats según el número de especies y detecciones promedio (Figs 4a–4f). El Gobiado mostró que los bosques secundarios y tacotales como los hábitats con mayor número de especies promedio que los bosques de ribera y las áreas abiertas (Wald $\chi^2_{4,144} = 16,17$, $p = 0,0028$). En cambio, las detecciones de aves fueron menores en bosques de ribera que en el resto de hábitats (Wald $\chi^2_{4,144} = 25,84$, $p < 0,0001$). Para El Jaguar no hubo diferencias significativas entre los hábitats para el número de especies (Wald $\chi^2_{4,210} = 3,42$, $p = 0,4904$) ni para el número de detecciones (Wald $\chi^2_{4,210} = 8,32$, $p = 0,0574$). Santa Maura mostró diferencias, el número de especies (Wald $\chi^2_{4,153} = 13,69$, $p = 0,0034$) y número de detecciones (Wald $\chi^2_{4,153} = 42,69$, $p < 0,0001$); los bosques ribereños

TABLA 2. Porcentaje de detecciones de las especies con algún grado de sensibilidad a la deforestación, las cuales estuvieron presentes en más de un hábitat (Media-Alta) según Stotz *et al.* (1996). *Especies que habitan el sotobosque.

Especie	Bosque	Ripario	Tacotal	Café	Abierto
<i>Basileuterus culicivorus</i> *	2,07	0,87	0,56	0,14	-
<i>Catharus mexicanus</i> *	1,05	0,52	0,35	0,08	0,06
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	3,14	1,09	0,97	0,39	0,19
<i>Formicarius analis</i> *	0,50	0,19	0,17	0,02	-
<i>Habia fuscicauda</i> *	0,52	0,06	0,19	-	-
<i>Habia rubica</i> *	0,81	0,52	0,35	0,04	-
<i>Henicorbina leucosticta</i> *	2,89	1,55	1,94	0,27	0,08
<i>Microcerculus philomela</i> *	0,45	0,12	0,08	0,02	-
<i>Myadestes unicolor</i>	2,29	0,62	0,43	0,06	0,12

registraron menor número de especies y detecciones de aves que el resto de hábitats (Figs 4e–4f).

Comparaciones del número de especies y detecciones a nivel de los tres agropaisajes. La generalización de las comparaciones indica que el número de especies fue mayor en tacotales y café que en áreas abiertas y bosque ribereños, el bosque secundario no mostró diferencias (Fig. 5a). En cambio, el número de detecciones fue mayor en café que en bosques ribereños y áreas abiertas, a su vez las áreas abiertas bosque secundarios y tacotales mostraron mayor número de detecciones que los bosques ribereños (Fig. 5b), los bosques secundarios y tacotales no fue diferentes que el café.

Gremios alimenticios. El análisis de componentes principales logró explicar el 87% de la variación de los datos en los dos primeros ejes. El primer componente separó a los hábitats con mayor cobertura (bosques ribereños, bosques secundarios y tacotales) de los de menor cobertura (cafetales y áreas abiertas). En cambio, el segundo componente con la menor explicación separó a los cafetales de las áreas abiertas (Fig. 6). Grupos específicos, como frugívoros, nectarívoros,

insectívoros e insectívoros-frugívoros estuvieron asociados a los hábitats con cobertura boscosa (bosques secundarios, ribereños y tacotales). Las especies omnívoras, carnívoras y carroñeras estuvieron asociadas a los cafetales, en cambio los granívoros-insectívoros y granívoros se asociaron a las áreas abiertas (Fig. 6).

Similitud de la composición de especies entre hábitats.

La ordenación de los hábitats en función de la composición de especies para cada uno de los agropaisajes explica que los cafetales comparten menos especies con los hábitats de cobertura boscosa (BS, T, BR) que estos últimos entre ellos mismos (Fig. 7). Al contrario, algunas especies dependientes de bosque fueron detectadas en los cafetales cerca de los bordes, tales como *Henicorbina leucosticta*, especie que mostró el 0,9% de las observaciones totales fueron en cafetales. Sin embargo, todas las observaciones fueran hechas a menos de 50 m de los remanentes de bosque, los cuales fueron mayores a 2 ha. Los análisis de coordenadas principales y los árboles de recorridos mínimos muestran tendencias diferenciadas para cada uno de los agropaisajes según la composición de especies. El Gobiado muestra la mayor asociación entre los tacotales con los bosques por un lado y las áreas abiertas

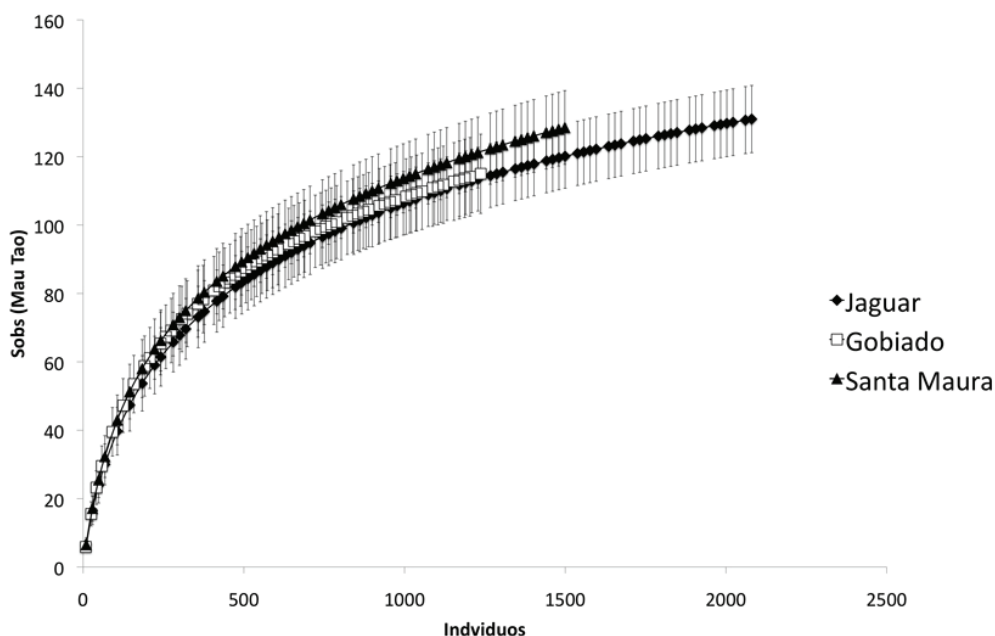


FIG. 2. Curva de acumulación de especies por localidad (agropaisaje).

por el otro, mientras que los cafetales y bosques ribereños son los que menos especies comparten (Fig. 7a). Para el caso del Jaguar el bosque ribereño y bosque son los que mayor especies comparten y los que menos especies comparten son el bosque ribereño y áreas abiertas (Fig. 7b). Santa Maura muestra el mismo patrón que el Jaguar en cuanto a las especies que más se comparten entre hábitats (bosque y bosque ribereño). En cambio los menos similares son cafetal y tacotal (Fig. 7c). El Gobiado y Santa Maura presentaron similitud en la diversidad de aves, en los bosques ribereños. La principal diferencia de estas localidades con el Jaguar, es que la franja de bosque alrededor es menor que la presente en el Jaguar. En el Jaguar las riberas están rodeadas de bosque en su totalidad, mientras que El Gobiado y Santa Maura en algunos puntos, una de las orillas está dominada por café o hábitat abierto.

DISCUSIÓN

La riqueza de especies en estos agropaisajes representó el 26% de la riqueza total de aves en Nicaragua (Martínez-Sánchez 2007), cifra que resultó superior a estudios similares en otros paisajes del país (Vílchez *et al.* 2008, Pérez *et al.* 2006). Sin embargo, las diferencias de muestreo y de zona de vida son obvias, por lo que se debe evitar interpretar de manera literal los resultados. La comunidad de aves en los agropaisajes obedece a una combinación de especies con distintos requerimientos de hábitats y grados de sensibilidad a la perturbación; el total de especies presentes en los agropaisajes es producto de un efecto aditivo de los distintos hábitats que conforman cada agropaisaje.

Es importante señalar que entre las especies más comunes se encuentran especies con dependencia al bosque, e.g., *Henicorbina leucosticta* y *Chlorospingus ophthalmicus* (Stotz *et al.*

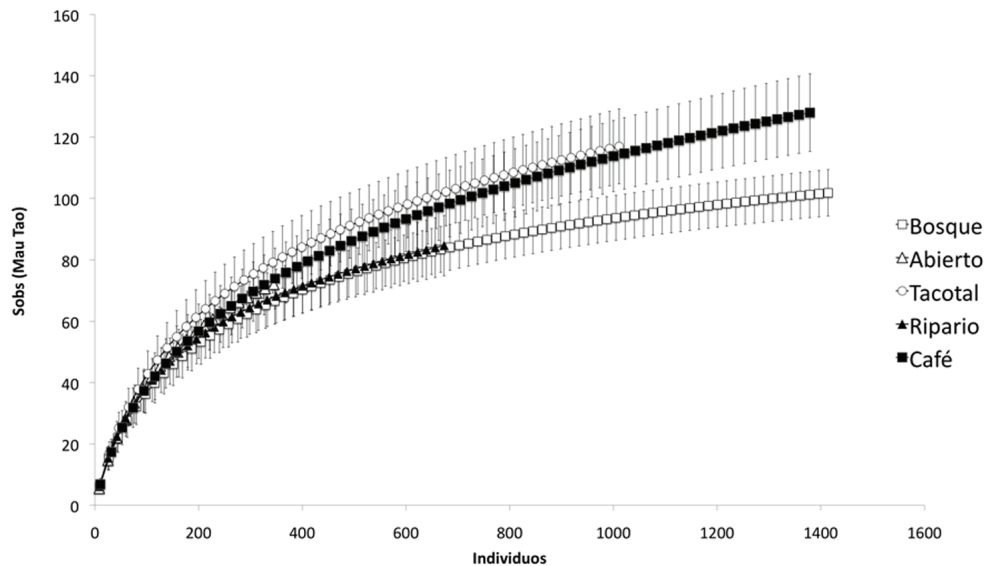


FIG. 3. Curva de acumulación de especies para cada uno de los usos de suelos o hábitats.

1996). El cinco por ciento del total de especies tienen una alta sensibilidad a la pérdida de hábitats, 44% media y un 51% baja sensibilidad (Stotz *et al.* 1996).

La composición de especies en el área de estudio está compuesta principalmente de especies con amplia distribución de biomas; aunque el área de estudio se encuentre enmarcada zoogeográficamente como bioma de las tierras altas (MAH); solamente se detectaron seis especies de aves restringidas a este bioma, seis especies restringidas al bioma de tierras bajas del caribe y una sola especie a los biomas de bosque seco del pacífico (Stotz *et al.* 1996).

Aunque el número de detecciones de aves varió entre agropaisajes, estas diferencias no se evidenciaron en el total de especies registradas (Fig. 2). Sin embargo, las diferencias fueron obvias cuando se construyó la curva a nivel de cada hábitat; el café y tacotal muestran mayor probabilidad de acumular nuevas especies que bosque secundario, ribereño y áreas abiertas (Fig. 3).

Para cada uno de los paisajes se muestran claras diferencias en el número de especies y número de detecciones promedio, siendo el agropaisaje. El Jaguar donde no se evidencian diferencias significativas en el promedio de especies, aunque los patrones tengan variación marginales; tanto para el Gobiado como en Santa Maura la riqueza de especies fue menor en bosques ribereños que en bosques secundarios, tacotal y cafetales. Esta poca diversidad en bosques ribereños obedece a que debido al intenso uso del suelo para establecer cafetales han desprovisto de mucha de la cobertura boscosa alrededor de los mismos limitándola en algunos casos a simple hilera de árboles, esto es consistente con Arcos *et al.* (2008), acerca de la incidencia del ancho del bosque ribereño con la abundancia de aves. Similar o contrario a lo registrados por otros estudios donde muestran a los bosques ribereños como hábitats con mayor número de especies (Vilchez *et al.* 2008).

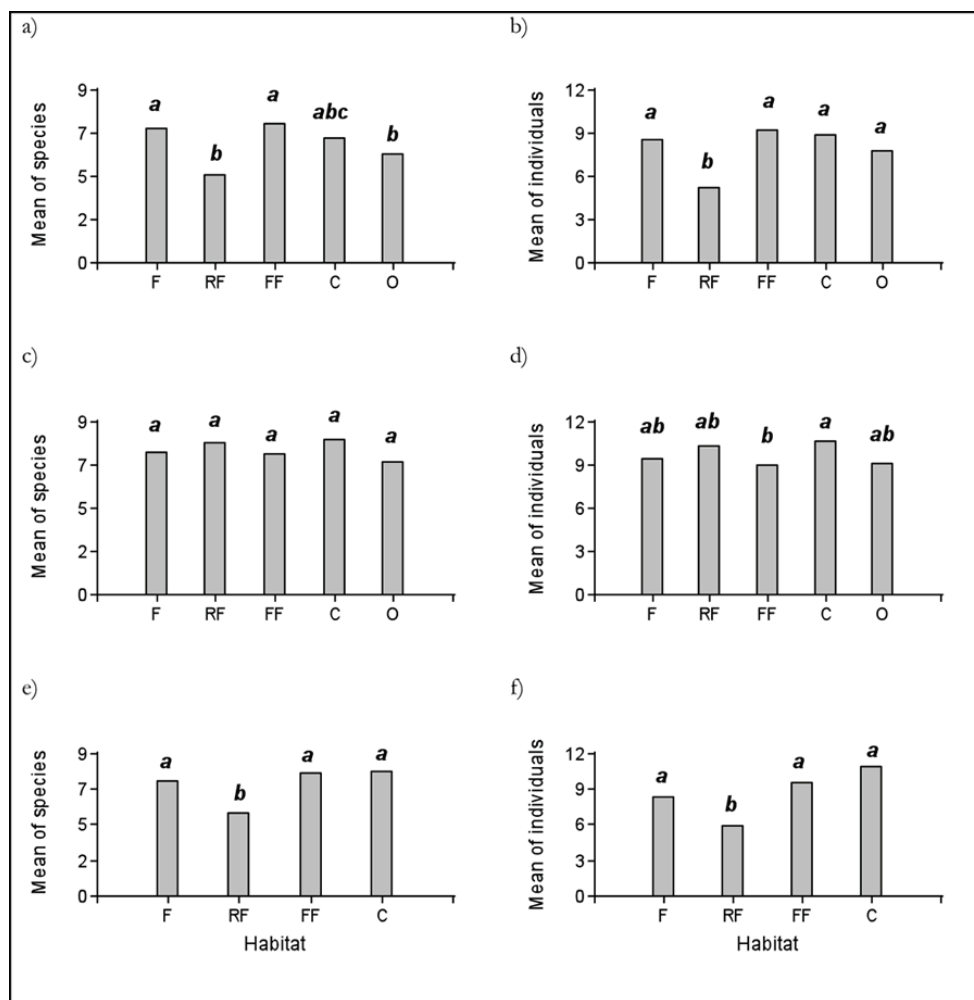


FIG. 4. Comparaciones entre hábitats en el promedio de especies y detecciones para cada uno de los agro-paisajes (a = Gobiado, b = Jaguar, c = Santa Maura. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha \leq 0.05$).

Cuando la diversidad de aves (número de especies y detecciones) fueron analizadas como un conjunto (cada agro-paisaje un efecto aleatorio) las diferencias fueron marcadas y obvias (Fig. 5). Los cafetales y tacotales registraron mayor número de especies de aves que las áreas abiertas y bosques ribereños; estas diferencias son de esperarse. En cambio, cuando se evalúa el número de

detecciones nuestro resultados nos indican que los cafetales siguen teniendo mayor número de aves que los bosques ribereños, tacotales y áreas abiertas. Una evidencia que llama la atención es que el bosque secundario registró mayor número de detecciones que los bosques ribereños, lo cual reafirma lo observado en la Fig. 4, donde la carencia de un bosque de ribera (ya que en muchos puntos se

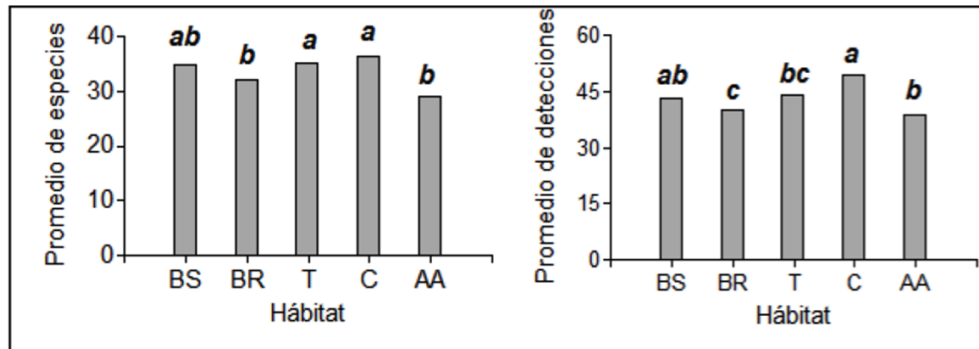


FIG. 5. Comparaciones generalizadas entre hábitats en el promedio de especies y detecciones. Los agro-paisajes fue tomado como bloques en el modelo estadístico. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha \leq 0,05$).

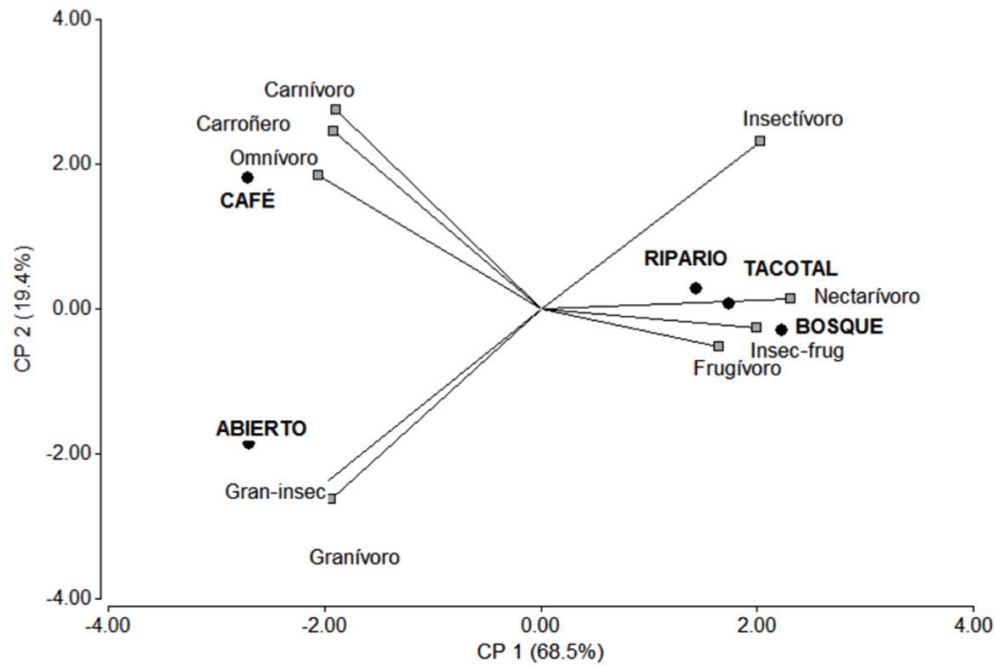


FIG. 6. Ordenación de los hábitats en el espacio multidimensional de los gremios alimenticios. El “biplot” muestra la relación de los gremios alimenticios con los hábitats. F (bosque); RF (bosque de ribera); FF (área de regeneración natural “Tacotal”); C (cafetal); O (área abierta).

limitó a una hilera de árboles), limita la diversidad de aves dentro de los mismos.

Cuando evaluamos características de la comunidad (número de especies y detecciones de aves), pareciera que los bosques ribereños no tienen una importancia en la conservación de la biodiversidad con respecto a otros hábitats, sin embargo, cuando aprecia-

nes de aves), pareciera que los bosques ribereños no tienen una importancia en la conservación de la biodiversidad con respecto a otros hábitats, sin embargo, cuando aprecia-

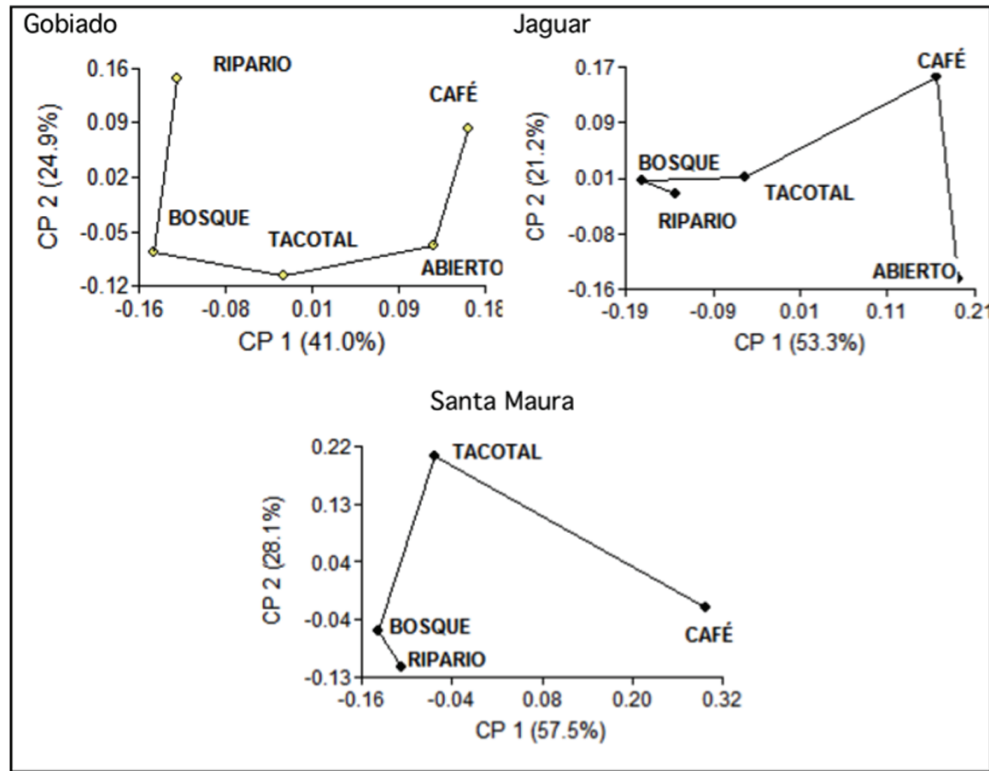


FIG. 7. Ordenación de los hábitats en el espacio multidimensional de las especies. El árbol de recorrido mínimo indica la distancia entre los hábitats; menores distancia mayor número de especies compartidas: a) Gobiado; b) Jaguar; c) Santa Maura.

mos los gremios alimenticios vemos que estos hábitats si están conservando diversidad de aves especialistas, ya que a estos encuentran asociados especies de aves con hábitos insectívoros, insectívoros-frugívoros, frugívoros y nectarívoros (Fig. 6). En cambio, hábitats como las áreas abiertas y cafetales están mostrando principalmente aves con hábitos alimenticios menos especializados (carroñeros, carnívoros, y granívoros).

La ordenación de los hábitats en el espacio multidimensional de las especies muestran patrones diferenciados entre agropaisajes; en los tres agropaisajes las similitudes entre hábitats en las especies compartidas es principalmente entre bosque secundario y tacotal. Si

tomamos en cuenta que los cafetales y áreas abiertas son hábitats antropogenizados al punto que cambió el uso de suelo, nos damos cuenta que en Santa Maura y El Jaguar comparten mas especies con los hábitat boscosos que el Gobiado, donde en cambio la mayor similitud se da con el hábitat abierto, al observar la estructuras de estos agropaisajes, nos encontramos que el Gobiado tiene mas cercanía del bosque a las áreas abiertas, que el Jaguar, ya que en este último las áreas colindantes son café principalmente. Esto evidencia la importancia de la heterogeneidad de hábitats y la importancia de los remanentes de bosque en la biodiversidad (Graham & Blake 2001, Vélchez *et al.* 2008).

Implicaciones para la conservación. Nuestros resultados indican la importancia de mantener hábitats heterogéneos dentro de una matriz agropecuaria que está siendo cada vez más sometida a usos intensivos; mantener los bosques secundarios, tacotales y ribereños son una meta para cualquier programa de conservación y más aún si pensamos desde el punto de vista de sistemas agroforestales. Si bien es cierto, el cafetal no presenta número altos de especies sensibles a la deforestación y especies especialistas en hábitos alimenticios, este hábitat está contribuyendo a dar sitios de anidación, alimentación y refugio a una gran variedad de aves y posiblemente un corredor para aquellas especies especialistas en el uso de hábitats y alimentación. Si bien es cierto muchas de las especies de aves migratorias prefieren hábitats antropogénicos para su forraje en la época de migración, sin embargo, se ha documentado la importancia de la calidad de estos hábitats para la sobrevivencia de estas especies (Moore *et al.* 1995).

Nuestro estudio como muchos otros deben de ser herramientas para la toma de decisión en los programas de desarrollo agrario, donde se pueda evitar los incentivos perversos para el cambio de uso de suelo producto de políticas agrarias a nivel regional y/o local. Nuestros datos nos sugieren que el ca-fetal y tacotal son hábitats que proporcionan nichos similares a los de un bosque y que su diversidad va estar influenciada por la cercanía a hábitats naturales y la heterogeneidad de nichos (estratos de forrajeo).

Nuestro estudio es una línea base para futuros análisis de las tendencias en comunidades de aves, incluso de las poblaciones, y nos conduce al planteamiento de preguntas más específicas a lo largo de la región tales como: ¿que usos de suelos están albergando hábitats para la estabilidad de las poblaciones?, ¿que usos de suelo son fuentes y cuales son sumideros en la dispersión de aves jóvenes?

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con el apoyo del gobierno de los Estados Unidos a través de la agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical del Servicio Forestal Federal de los Estados Unidos, bajo el proyecto Conservación y Turismo Sostenible en Cuencas Críticas. Es de especial interés mostrar nuestro agradecimiento al señor Jerry Bauer, cuya gestión hace posible culminar este tipo de investigaciones. Nuestro especial agradecimiento a los propietarios de la Reserva El Jaguar por todas las facilidades prestadas, así como la Universidad Centroamericana (UCA), por la facilidades en Santa Maura, y a los miembros de la cooperativa Lina Herrera en el Cerro El Gobiado por todo el apoyo brindado. Parte de estas investigaciones se llevaron a cabo en cooperación con la Universidad de Puerto Rico.

REFERENCIAS

- Allredge, M. W., T. R. Simons, & K. H. Pollock. 2007. A field evaluation of distance measurement error in auditory avian point count surveys. *J. Wildl. Manage.* 71: 2759–2766.
- Arcos, I. T., F. Jiménez, C. A. Harvey, & F. Casanoves. 2008. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras. *Rev. Biol. Trop.* 56: 355–369.
- Arendt, W. J. 1992. Status of North American migrant landbirds in the Caribbean: a summary. Pp. 143–171 *en* Hagan III, J. M., & D. W. Johnson (ed.). *Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., USA.
- Baudry, J., F. Burel, S. Aviron, M. Martin, A. Ouin, G. Pain, & C. Thenail. 2003. Temporal variability of connectivity in agricultural landscapes: do farming activities help? *Landsc. Ecol.* 18: 303–314.
- Boulinier, T., J. D. Nichols, J. E. Hines, J. R. Sauer, C. H. Flather, & K. H. Pollock. 2001. Forest

- fragmentation and bird community dynamics: inference at regional scales. *Ecology* 82: 1159–1169.
- Colwell, R. K. 2009. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 8.2.0. Disponible de <http://viceroy.ceb.uconn.edu/EstimateSPages>. [Consultado el 25 de enero de 2011.]
- Deckelbaum, R. J., C. Palm, P. Mutuo, & F. DeClerck. 2006. Econutrition: implementation models from the millennium villages project in Africa. *Food Nutr. Bull.* 27: 335–342.
- DeSante, D. F., S. Sillett, R. B. Siegel, J. F. Saracco, C. A. Romo de Vivar Alvarez, S. Morales, A. Cerezo, D. R. Kaschube, M. Grosselet, & B. Milá. 2005. MoSI (Monitoreo de Sobrevivencia Invernal) assessing habitat-specific overwintering survival of Neotropical migratory landbirds. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191: 926–936.
- DeSante, D. F., J. F. Saracco, C. R. Alvarez, & S. Morales. 2009. Manual MoSI 2009–10. Institute for Bird Populations, contribution no. 214, Point Reyes, California, USA.
- Dietsch, T. V., I. Perfecto, & R. Greenberg. 2007. Avian foraging behavior in two different types of coffee agroecosystem in Chiapas, Mexico. *Biotropica* 39: 232–240.
- Di Rienzo J. A., F. Casanoves, M. G. Balzarini, L. González, M. Tablada, C. W. Robledo. 2010. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Gleffe, J. D., J. A. Collazo, M. J. Groom, & L. Miranda-Castro. 2006. Avian reproduction and the conservation value of shaded coffee plantations. *Ornitol. Neotrop.* 17: 271–282.
- Graham, C. H., & J. G. Blake. 2001. Influence of patch and landscape level factors on bird assemblages in a fragmented tropical landscape. *Ecol. Appl.* 11: 1709–1721.
- Harvey, C. A., A. Medina, D. M. Sánchez, S. Vilchez, B. Hernández, J. C. Sáenz, J. M. Maes, F. Casanoves, & F. L. Sinclair. 2006. Patterns of animal diversity in different forms of tree cover in agricultural landscapes. *Ecol. Appl.* 16: 1986–1999.
- Harvey, C. A., J. C. Sáenz, & J. Montero. 2007. Conservación de la biodiversidad en agropaisajes de Mesoamérica: ¿Qué hemos aprendido y que nos falta conocer? Pp. 579–596 *en* Harvey, C. A., & J. C. Sáenz (eds). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Editorial Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Hamilton, L. S. 2001. Una campaña por los bosques nublados: Ecosistemas únicos y valiosos en peligro Pp. 41–49 *en* Kappelle, M., & A. D. Brown (eds). Bosques nublados del neotrópico. Editorial Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Hilton G. M., P. W. Atkinson, G. A. L. Gray, W. J. Arendt, & D. W. Gibbons. 2003. Rapid decline of the volcanically threatened Montserrat Oriole. *Biol. Conserv.* 111: 79–89.
- Holdridge, L. R. 1996. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica.
- Howell, S. N. G., & S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford Univ. Press, New York, New York, USA.
- INAFOR. 2004. Frontera Agrícola. Departamento Forestal, Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Managua, Nicaragua.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Rossdorf, Alemania.
- Maldonado-Coelho, M., & M. Â. Marini. 2000. Effects of forest fragment size and successional stage on mixed-species bird flocks in southeastern Brazil. *Condor* 102: 585–594.
- Martínez-Sánchez, J. C. 2007. Lista patrón de aves de Nicaragua. Alianza para las Áreas Silvestres (ALAS), Granada, Nicaragua.
- Martínez-Sánchez, J. C. 2008. The role of organic production in biodiversity conservation in shade coffee plantations. Ph.D. diss., Univ. of Washington, Seattle, Washington, USA.
- Morales, S., J. M. Zolotoff, M. Gutiérrez, & M. A. Tórrez. 2009. Nicaragua. Pp. 281–288 *en* Devenish, C., D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson, & I. Yépez Zabala (eds). Important Bird Areas Americas – priority sites for biodiversity conservation. Birdlife Conserv. Ser. No. 16. Birdlife International, Quito, Ecuador.
- Moore, F. R., S. A. Gauthreaux, P. Kerlinger, & T.

- R. Simons. 1995. Habitat requirements during migration: important link in conservation. Pp. 121–144 *en* Martin, T. E., & D. M. Finch (eds). Ecology and management of Neotropical migratory birds. Oxford Univ. Press, New York, New York, USA.
- Pearman, P. B. 2002. The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understory. *Ecol. Monogr.* 72: 19–39.
- Pérez, A. M., M. Sotelo, F. Ramírez, I. Ramírez, A. López, & I. Sirias. 2006. Conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles de Matiguás y Río Blanco (Matagalpa, Nicaragua). *Ecosistemas* 3: 1–16.
- Perfecto, I., A. Mas, T. Dietsh, & J. Vandermeer. 2003. Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri taxa comparison in southern Mexico. *Biodivers. Conserv.* 12: 1239–1252.
- Petit, D. R., J. F. Lynch, R. L. Hutto, & J. G. Blake. 1995. Habitat use and bird conservation in the neotropics. Pp. 145–197 *en* Martin, T. E., & D. M. Finch (eds). Ecology and management of Neotropical migratory birds. Oxford Univ. Press, New York, New York, USA.
- Petit, L. J. & D. R. Petit. 2003. Evaluating the importance of human modified lands for Neotropical bird conservation. *Conserv. Biol.* 17: 687–694.
- Philpott, S. M., W. J. Arendt, I. Armbrrecht, P. Bichier, T. V. Diestch, C. Gordon, R. Greenberg, I. Perfecto, R. Reynoso-Santos, L. Soto-Pinto, C. Tejada-Cruz, G. Williams-Linera, J. Valenzuela, & J. M. Zolotoff. 2008. Biodiversity loss in Latin American coffee landscapes: review of the evidence on ants, birds, and trees. *Conserv. Biol.* 22: 1093–1105.
- Poulin, B., G. Lefebvre, & R. McNeil. 1994. Diets of land birds from northeastern Venezuela. *Condor* 96: 354–367.
- R Development Core Team. 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Rappole, J. H., D. I. King, & J. H. Vega Rivera. 2003. Coffee and conservation. *Conserv. Biol.* 17: 334–336.
- Remsen, J. V., Jr., M. A. Hyde, & A. Chapman. 1993. The diet of Neotropical trogons, motmots, barbets, and toucans. *Condor* 95: 178–192.
- Ruiz, A. 2007. Manejo del bosque, áreas protegidas y comunidades locales en Nicaragua: balance y nuevos retos a partir de los casos de Bosawas, Río San Juan y Occidente. 1st ed. Nitlapán, Managua, Nicaragua.
- Stiles, F. G. 1985. Conservation of forest birds in Costa Rica: problems and perspectives. Pp. 141–168 *en* Diamond, A. W., & T. E. Lovejoy (eds). Conservation of tropical forest birds. 1st ed. ICBP Tech. Pub. No. 4, Cambridge, UK.
- Stiles, F. G., & A. F. Skutch. 1989. A guide to the birds of Costa Rica. Cornell Univ. Press, Utica, New York, USA.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. Parker, & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago Univ. Press, Chicago, Illinois, USA.
- Tscharntke, T., C. H. Sekercioglu, T. V. Dietsch, N. S. Sodhi, P. Hoehn, & J. M. Tylianakis. 2008. Landscape constraints on functional diversity of birds and insects in tropical agroecosystems. *Ecology* 89: 944–951.
- Van Bael, S. A., P. Bichier, I. Ochoa, & R. Greenberg. 2007. Bird diversity in cacao farms and forest fragments of western Panama. *Biodivers. Conserv.* 16: 2245–2256.
- Verea, C., & A. Solórzano. 2001. La comunidad de aves del sotobosque de un bosque deciduo en Venezuela. *Ornitol. Neotrop.* 12: 235–253.
- Vílchez, S., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández, & R. Taylor. 2008. Diversidad y composición de aves en un agro-paisaje de Nicaragua. Pp. 547–576 *en* Harvey, C. A., & J. C. Saénz (eds). Evaluación y conservación de Biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Editorial Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Willson, M. F., E. A. Porter, & R. S. Condit. 1982. Avian frugivore activity in relation to forest light gaps. *Caribb. J. Sci.* 18: 1–6.
- Wunderle, J. M. Jr., & R. B. Waide. 1993. Distribution of overwintering Nearctic migrants in the Bahamas and Greater Antilles. *Condor* 95: 904–933.

APÉNDICE 1. Especies de aves observadas en los agropaisajes, mostrando las detecciones totales en cada uno y en total.

Especie	El Gobiado	El Jaguar	Santa Maura	Total
<i>Abeillia abeillei</i>	1	4		5
<i>Aimophila rufescens</i>			1	1
<i>Aimophila ruficauda</i>	1	4	1	6
<i>Amazilia candida</i>			2	2
<i>Amazilia tzacatl</i>	8	9	17	34
<i>Anabacerthia variegaticeps</i>	3	3	2	8
<i>Arremon brunneinucha</i>	8	15		23
<i>Atlapetes albinucha</i>	3	2	1	6
<i>Attila spadiceus</i>	3	1	8	12
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	9	34	2	45
<i>Basileuterus culicivorus</i>	66	57	53	176
<i>Basileuterus rufifrons</i>	6	8	42	56
<i>Bubulcus ibis</i>		8		8
<i>Buteo jamaicensis</i>			4	4
<i>Buteo magnirostris</i>		1	3	4
<i>Buteo nitida</i>			3	3
<i>Campephilus guatemalensis</i>		1	1	2
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	9	11	8	28
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	44	23	44	111
<i>Cardellina pusilla</i>	32	76	40	148
<i>Catharus aurantirostris</i>			1	1
<i>Catharus mexicanus</i>		1	3	4
<i>Catharus minimus</i>	16	79	5	100
<i>Cercomacra tyrannina</i>	2	1	1	4
<i>Chaetura vauxi</i>	11	4	19	34
<i>Chiroxiphia linearis</i>		1		1
<i>Chlorophonia occipitalis</i>	1			37
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	7	29	1	280
<i>Chlorostilbon canivetii</i>		246		1
<i>Chondrobierax uncinatus</i>		1	1	1
<i>Colaptes rubiginosus</i>				3
<i>Colinus cristatus</i>		3		2
<i>Columbina inca</i>		2	1	2
<i>Contopus cinereus</i>	1	1	11	20
<i>Contopus cooperi</i>		8		1
<i>Contopus virens</i>		1	1	1
<i>Coragyps atratus</i>	2		6	13
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	4	5		12
<i>Crypturellus boucardi</i>	1	8		1
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>			1	6
<i>Crypturellus soui</i>		5	8	8
<i>Cyanocorax melanocyaneus</i>	7		1	23
<i>Cyanocorax morio</i>	55	15	106	188
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	7	27	6	16

APÉNDICE 1. Continuación.

Especie	El Gobiado	El Jaguar	Santa Maura	Total
<i>Dendrocincla anabatina</i>	3	8	3	14
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>			2	2
<i>Dives dives</i>	51	87	45	183
<i>Dromococcyx phasianellus</i>		4		4
<i>Dryocopus lineatus</i>			4	4
<i>Elanoides forficatus</i>	7	3	16	26
<i>Empidonax flavescens</i>	8	4		12
<i>Empidonax flaviventris</i>	12	3	10	25
<i>Eucometis penicillata</i>	1		7	8
<i>Eugenes fulgens</i>			1	1
<i>Eupherusa eximia</i>	27	33	7	67
<i>Euphonia elegantissima</i>	7		5	12
<i>Euphonia gouldi</i>	3	5		8
<i>Euphonia birundinacea</i>	7	38	18	63
<i>Formicarius analis</i>	15	13	14	42
<i>Galbula ruficauda</i>		1	1	2
<i>Geothlypis poliocephala</i>		1		1
<i>Geotrygon montana</i>	1	2	1	4
<i>Glaucidium brasilianum</i>	1			1
<i>Habia fuscicauda</i>	9	12	16	37
<i>Habia rubica</i>	24	33	26	83
<i>Helmitheros vermivorum</i>			1	1
<i>Henicorbina leucosticta</i>	78	168	80	326
<i>Herpetotheres cachinnans</i>			3	3
<i>Hirundo rustica</i>		1		1
<i>Hylocharis leucotis</i>		1		1
<i>Hylocichla mustelina</i>	6	2	6	14
<i>Hylophilus decurtatus</i>	10	17	13	40
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	4			4
<i>Icterus galbula</i>		1		1
<i>Icterus chrysater</i>	4	2	20	26
<i>Icterus galbula</i>	1		4	5
<i>Icterus prosthemelas</i>		1	4	5
<i>Lampornis sybillae</i>	10	9	1	20
<i>Laniocera rufescens</i>			1	1
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	1	1	15	17
<i>Leptotila cassini</i>			2	2
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	1			1
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	2		3
<i>Leucopternis semiplumbeus</i>		2		2
<i>Manacus candei</i>		1	2	3
<i>Megarynchus pitangua</i>	18	2	7	27
<i>Melanerpes aurifrons</i>	1			1
<i>Melanerpes formicivorus</i>	3		3	6
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	1			1

APÉNDICE 1. Continuación.

Especie	El Gobiado	El Jaguar	Santa Maura	Total
<i>Melospiza leucotis</i>			1	1
<i>Micrastur ruficollis</i>	2	1		3
<i>Micrastur semitorquatus</i>		1	1	2
<i>Microcerculus philomela</i>	22		11	33
<i>Mionectes oleagineus</i>	8	19	3	30
<i>Mniotilta varia</i>	3		2	5
<i>Molothrus aeneus</i>		2	1	3
<i>Momotus momota</i>	17	26	15	58
<i>Myadestes unicolor</i>	56	104	11	171
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	6	21	12	39
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	2		15	17
<i>Myiozetetes similis</i>	2	3		5
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	11	43	19	73
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	3	11	4	18
<i>Oporornis formosus</i>	1	5	3	9
<i>Oporornis philadelphia</i>		1		1
<i>Oreothlypis peregrina</i>	4	4	34	42
<i>Ortalis cinereiceps</i>		8	1	9
<i>Ortalis vetula</i>			1	1
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	1			1
<i>Pachyrhamphus major</i>		1		1
<i>Parquesia motacilla</i>	1			1
<i>Parquesia noveboracensis</i>	1	4		5
<i>Parula pitiauyumi</i>	4	14	18	36
<i>Patagioenas flavirostris</i>	2	10	3	15
<i>Penelopina nigra</i>	20	34		54
<i>Phaethornis longirostris</i>	37	86	42	165
<i>Phaethornis striigularis</i>	1	2	16	19
<i>Pharomachrus mocinno</i>	1			1
<i>Pheucticus ludovicianus</i>			1	1
<i>Piaya cayana</i>	7	2	11	20
<i>Piculus rubiginosus</i>	4	5	7	16
<i>Pipra mentalis</i>		1		1
<i>Piranga flava</i>	1			1
<i>Piranga ludoviciana</i>		1		1
<i>Piranga rubra</i>	1	2	1	4
<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	1	2	5
<i>Platyrinchus cancrominus</i>	8	7	9	24
<i>Poliophtila plumbea</i>			1	1
<i>Procnias tricarunculatus</i>	31	16	1	48
<i>Psarocolius montezuma</i>	42	63	80	185
<i>Psarocolius wagleri</i>	2	7		9
<i>Pteroglossus torquatus</i>	5	4	11	20
<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	6		7
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	31	33	12	76

APÉNDICE 1. Continuación.

Especie	El Gobiado	El Jaguar	Santa Maura	Total
<i>Ramphocaenus melanurus</i>			5	5
<i>Ramphocelus passerinii</i>	1	7		8
<i>Ramphocelus sanguinolentus</i>	5	14	5	24
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>		1		1
<i>Saltator atriceps</i>	53	43	85	181
<i>Saltator coerulescens</i>			2	2
<i>Saltator maximus</i>	34	32	43	109
<i>Sclerurus mexicanus</i>	3			3
<i>Seiurus auropigilla</i>			5	5
<i>Setophaga cerulea</i>			1	1
<i>Setophaga fusca</i>	1	4	5	10
<i>Setophaga magnolia</i>			1	1
<i>Setophaga pensylvanica</i>	11	11	23	45
<i>Setophaga petechia</i>			1	1
<i>Setophaga virens</i>		1		1
<i>Sialia sialis</i>		2		2
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	5	4	11	20
<i>Sporophila americana</i>	3	27	3	33
<i>Sporophila torqueola</i>			1	1
<i>Sturnella magna</i>		7		7
<i>Tangara larvata</i>		1	12	13
<i>Tangara lavinia</i>	5	6		11
<i>Tapera naevia</i>		5		5
<i>Thamnophilus doliatus</i>	1			1
<i>Thraupis abbas</i>	6	20	6	32
<i>Thraupis episcopus</i>		2		2
<i>Thryothorus maculipectus</i>	6	12	14	32
<i>Thryothorus modestus</i>	12	11	19	42
<i>Thryothorus pleurostictus</i>		1		1
<i>Thryothorus rufalbus</i>	1			1
<i>Tiaris olivaceus</i>	1	14	1	16
<i>Tilmatura dupontii</i>	1			1
<i>Tityra semifasciata</i>	15		41	56
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	11	27	44	82
<i>Troglodytes aedon</i>	5	21	25	51
<i>Trogon collaris</i>	17	15	6	38
<i>Trogon melanocephalus</i>	2		5	7
<i>Trogon violaceus</i>		2		2
<i>Turdus grayi</i>	32	47	38	117
<i>Tyrannus melancholicus</i>	7	14	3	24
<i>Tyrannus verticalis</i>		4		4
<i>Veniliornis fumigatus</i>	1	4	2	7
<i>Vermivora chrysoptera</i>			1	1
<i>Vireo flavifrons</i>			1	1
<i>Vireo olivaceus</i>			4	4

APÉNDICE 1. Continuación.

Especie	El Gobiado	El Jaguar	Santa Maura	Total
<i>Vireo solitarius</i>			1	1
<i>Volatinia jacarina</i>		5		5
<i>Wilsonia citrina</i>			3	3
<i>Xenops minutus</i>		1	4	5
<i>Xiphocolaptes promeropyrhyndus</i>	8	3		11
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	1	10		11
<i>Zenaida asiatica</i>		6		6
Total	1238	2086	1518	4842

