

Aves silvestres como mascotas en la región central de Cuba: Elementos para una estrategia de mitigación

Yarelys Ferrer-Sánchez^{1, 2}, Fernando Abasolo-Pacheco¹, Alexis H. Plasencia-Vázquez^{3*}
& Idael Ruiz²

1. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, km 1 ½ vía Quevedo-Santo Domingo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador; yferrersanchez@gmail.com, fabasolo@uteq.edu.ec
2. Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, 7ma No. 514, Playa, La Habana, Cuba; yferrersanchez@gmail.com, idaelruizc@gmail.com
3. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México; alexpla79@gmail.com

* Correspondence.

Recibido 21-I-2017. Corregido 23-III-2017. Aceptado 24-IV-2017.

Abstract: Wild birds as pets in the central region of Cuba: Elements for a mitigation strategy. The island of Cuba has the greatest diversity of birds in the Caribbean, and at the same time, a large number of endangered species. Illegal trade is one of major threats in Neotropical islands, because birds are captured for domestic and international illegal market. This study was undertaken with the aim to characterize the domestic market, in which captive wild birds are used as pets in the central region of Cuba. For this, a census and random survey to identify, and describe wild bird richness and abundance in 10 localities of urban and rural environments, was undertaken from August to November 2014, and from June to October 2015. Our results detected that at least 24 species and 973 individuals from six orders and 11 families were captive. The best represented order was Passeriformes (13 species), followed by Accipitriformes (four species). The best-represented families were Thraupidae (3.3 ± 0.33) and Cardinalidae (2.6 ± 0.45). Besides, the localities of Patria (17), Morón (13) and Bolivia (13) in the urban area had the highest richness. The richness of residents (5.80 ± 0.68) was higher than the endemics (1.70 ± 0.30) and migrants (2.70 ± 0.52), while the richness of endemics (2.5 ± 0.29) and residents (7.75 ± 0.63) was higher in urban areas. There were more captive species with Least Concern category (6.20 ± 1.02), but the Endangered category predominated in rural areas (12.5 %). The most common species were *Passerina cyanea*, *Melopyrrha nigra*, *Tiaris olivaceus* and *Passerina ciris*. A total of 46 % of the species were classified with a tendency to decrease, 33.3 % to increase and 20.8 % to stability. The abundance of species with a tendency to decrease (63.4 ± 22.13) was higher than those that tend to stability (14.8 ± 9.9). The actual traffic will lead to species extinction, mainly parrots and raptors, threatening several ecological services. Illegal trade should be addressed as an environmental, economic and social problem. Strategy for controlling this unsustainable trade was proposed. Rev. Biol. Trop. 65 (3): 962-974. Epub 2017 September 01.

Key words: domestic trade, pets, endemic and threatened species, conservation strategy, Neotropical islands, birds.

El comercio de vida silvestre es considerado el tercer mercado ilegal más grande del mundo, después del tráfico de drogas y armas (Wyler & Sheikh, 2008; Barber-Meyer, 2010), y está valuado entre los 10 billones de dólares/año (Wilson-Wilde, 2010). Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, cerca de 100 especies desaparecen

diariamente del planeta por la destrucción del hábitat, la caza indiscriminada y el comercio ilegal (Nassar et al., 2000). Cerca de la tercera parte de las especies de aves son capturadas para el mercado de mascotas (Harris et al., 2016). Este comercio destaca como una amenaza importante para muchas especies en peligro de extinción (BirdLife International, 2000),

pero los estudios realizados no son suficientes para evaluar su impacto real (Wright et al., 2001). Sorprendentemente, no existe algún programa de supervisión intensa y sostenida para evaluar los efectos del comercio sobre las poblaciones de aves silvestres o para buscar la manera de hacerlo sostenible (Gilardi, 2006).

El tráfico ilegal de aves silvestres causa impactos directos sobre la biodiversidad, y reduce a muchas poblaciones hasta cerca de la extinción (TRAFFIC, 2016); la extracción de aves de sus hábitats naturales, podría también afectar a especies de plantas de las cuales son sus dispersores principales de semillas. Cuando una especie está en peligro, su recolecta para abastecer el comercio ilegal puede fácilmente alcanzar niveles insostenibles (Sodhi, Koh, Brook, & Ng, 2004); la demanda de individuos atractivos tiende a remover los de mejor rendimiento reproductivo, y esto reduce este parámetro en las subsecuentes generaciones (Paquette & Lapointe, 2007). Además, este comercio implica una amenaza para los humanos, las especies nativas y los animales de cría (Gómez & Aguirre, 2008; Daut, Lahodny Jr, Peterson, & Ivanek, 2016); por ejemplo, el transporte ilegal de grandes cantidades de animales vivos podría facilitar el movimiento de patógenos a nuevas regiones (Smith et al., 2009). En áreas urbanas, los escapes de aves enjauladas son frecuentes (Roll, Dayan, & Simberloff, 2008; Plasencia-Vázquez & Escalona-Segura, 2012) y aquellas especies que pueden establecerse se convierten en colonizadoras exitosas (e.g. *Myiopsitta monachus*; Batllori & Nos, 1985) y/o invasoras que amenazan la biodiversidad (Wilcove, Rothstein, Dubow, Phillips, & Losos, 1998), ya que compiten con las especies nativas y las pueden desplazar o exterminar (MacGregor-Fors, Calderón-Parra, Meléndez-Herrada, López-López, & Schondube, 2011). Asimismo, ocasionan daños a la economía (Romero-Balderas, Naranjo, Morales, & Nigh, 2006). Por otra parte, las condiciones del comercio son degradantes: los animales son enjaulados masivamente, sin agua ni comida, sufren de estrés, luchan, se mutilan y mueren (TRAFFIC, 2016), y los que sobreviven,

sufren de abusos con consecuencias drásticas como la reducción de su expectativa de vida (Vanstreels, Teixeira, Camargo, Nunes, & Matushima, 2010).

El Caribe insular es uno de los 25 sitios de mayor importancia en el mundo en materia de conservación de la biodiversidad (Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca, & Kent, 2000). Esta región provee de hábitat para muchas especies de aves residentes y migratorias (Wiancko, Nol, Parada, & Burke, 2011). El principal problema que prevalece en la mayor parte de las Antillas es la pérdida continua de los ecosistemas, debido a la presión ejercida por una población humana que se expande. Además, la introducción e interacción con especies exóticas de plantas y animales, la caza y el tráfico ilegal de especies es elevado. A esto se añade el efecto del cambio climático, más sensible por la condición insular (Tompkins, 2005).

La isla de Cuba en particular, tiene la avifauna más diversa en las islas del Neotrópico (Raffaella, Wiley, Garrido, Keith, & Raffaella, 1998), con 371 especies conocidas, de las cuales 26 son endémicas (González Alonso, Rodríguez Schettino, Rodríguez, Mancina, & Ramos García, 2012). Infortunadamente, la isla tiene 35 especies de aves amenazadas a nivel mundial (IUCN, 2011) y 32 han sido recategorizadas a nivel nacional, y el comercio ilegal es una de las grandes amenazas que presentan (González Alonso, 2012). A pesar de la atención brindada a este tema a nivel mundial, poco se conoce sobre el comercio ilegal a nivel nacional. Esto es particularmente preocupante en las islas neotropicales, porque las aves son capturadas frecuentemente para el mercado ilegal nacional e internacional (Robinson & Redford, 1991; González, 2003), y son más frágiles por su condición insular que caracteriza a especies relictas, especializadas, con poder de dispersión menor, con cambios de tamaño y dieta y relajación ecológica en muchos casos (Fernández-Palacios, 2004).

Las actividades de mantenimiento de aves en cautiverio son comunes a lo largo de Cuba en ambientes rurales y urbanos; estas aves

raramente provienen de reproductores legales, y son en su mayoría capturadas del medio. Por ejemplo, los polluelos de psitácidos son removidos de los hábitat de anidación para su venta (e.g. Wright et al., 2001; Cañizares, Berovides, Planell, & Reyes, 2006). La mayoría de las especies de aves son comercializadas como mascotas y unas pocas especies se utilizan como alimento (Mugica, Denis, Acosta, Jiménez, & Rodríguez, 2006).

Aunque existen leyes que prohíben el comercio de vida silvestre en Cuba (Resolución No. 87/96, Ley 81 de Medio Ambiente, Decreto Ley 201 Áreas Protegidas), parecen ser poco conocidas y no se aplican adecuadamente, a pesar de la presencia de instituciones responsables de la vida silvestre como el Centro de Inspección y Control Ambiental, el Cuerpo de Guardabosques y la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna. El comercio local de aves podría tener un impacto sustancial sobre la conservación de las poblaciones, pero permanece sin cuantificar en Cuba; además, sin la información detallada sobre las especies comercializadas y el número de ejemplares involucrados, es imposible juzgar exactamente el impacto de este comercio. En el presente estudio se identificó las especies de aves silvestres que se mantienen como mascotas en ambientes urbanos y rurales en algunas localidades de Cuba, se determinó la riqueza y abundancia, y se examinó las implicaciones para la conservación de las especies endémicas y amenazadas. Se predice *a priori* que la riqueza y abundancia de especies en cautiverio será mayor en las zonas rurales por su cercanía a los hábitat naturales (Ferrer-Sánchez & Rodríguez-Estrella, 2015). Además, la abundancia de psitácidos será mayor en el ambiente urbano donde existe una creciente demanda de estas especies para usarlas como mascotas (Marsden & Royle, 2015; Pires & Petrossian, 2016; Planell, Inguanzo, & Berovides, 2015) y se podría esperar una relación lineal entre grupos de especies presentes en la zona urbana diferentes a las presentes en ambientes rurales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue realizado de agosto-noviembre 2014 y junio-octubre 2015 en el Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila (GHNCA, 22° 19' - 21° 54' N & 78° 08' - 78° 50' W), región central de Cuba. Esta zona fue declarada Sitio Ramsar y considerada IBA (Important Bird Area, Rodríguez et al., 2008), además de ser una de las zonas con mayor productividad biológica en Cuba (Wallace et al., 1996; Garrido & Kirkconnell, 2000), por la abundancia y riqueza de aves registradas en los cayos comprendidos dentro del humedal (Cayo Coco: 221 especies; Parada et al., 2006). La diversidad biológica de este sitio, lo hace excepcional para evaluar el tráfico de aves silvestres como mascotas y las implicaciones que tiene para la conservación de especies endémicas y amenazadas.

En la región existen caseríos, poblados rurales y ciudades, con una población que va desde < 200 habitantes (rural) hasta > 20 000 (urbano). Para el estudio se visitaron 10 localidades (Fig. 1), de las cuales seis fueron clasificadas como zonas rurales (La Rosa, La Serrana, La Loma, Malezal, Yarual, Saladriga) y cuatro como zonas urbanas (Morón, Bolivia, Embarcadero, Patria). Estos fueron los principales poblados urbanos y rurales incluidos dentro de los límites del sitio Ramsar. En los pueblos rurales y caseríos se realizó un censo de las aves presentes en todas las casas, y en la zona urbana se realizó un muestreo aleatorio de 118 casas (número efectivo de viviendas donde permitieron observar y contar las aves enjauladas). Por cada vivienda visitada, se registró la especie, el número de aves cautivas, y siempre que fue posible, se obtuvo información del tiempo de cautiverio que tenían los individuos. No se obtuvo información sobre la compra o captura de las aves ni del costo.

Las especies de aves fueron categorizadas como migratorias o residentes con los criterios de Garrido y Kirkconnell (2000). Se utilizó la Lista Roja de la UICN (IUCN, 2011) y el Libro Rojo de Vertebrados Cubanos (González Alonso et al., 2012) para clasificar a cada especie

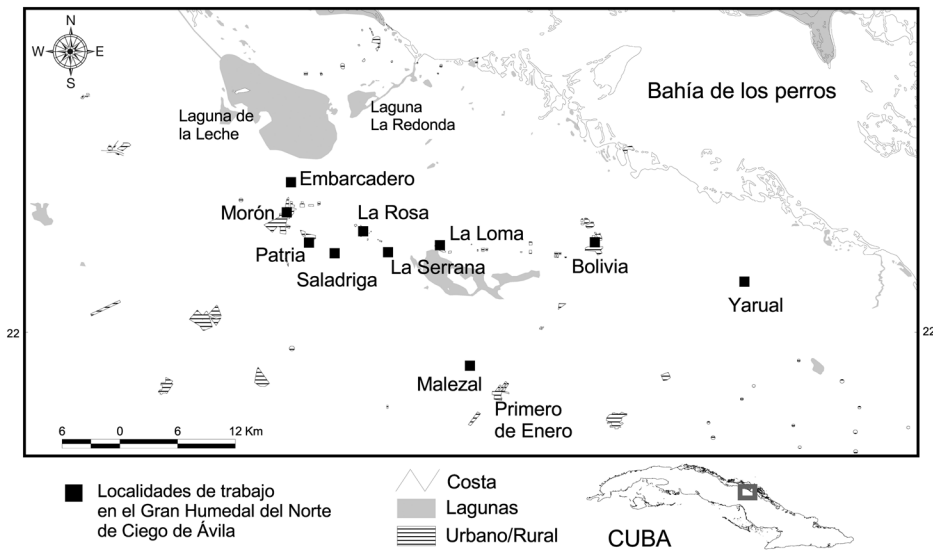


Fig. 1. Localidades de muestreo del uso de aves silvestres como mascotas en la región central de Cuba.

Fig. 1. Sampling sites for the use of wild birds as pets in the central region of Cuba.

según su estado de conservación. Además, se usó la ficha de cada especie en BirdLife para clasificarlas según la tendencia de las poblaciones: aumento, decrecimiento o estabilidad.

Se calculó y reportó el valor medio, error estándar y mínimo-máximo para la riqueza y abundancia de aves. A todos los datos se les realizaron las pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) y homogeneidad de varianzas (Levene) para analizar el cumplimiento de las premisas de las pruebas paramétricas. Las especies identificadas se usaron para graficar una curva acumulativa del número de especies y de esta forma analizar si el esfuerzo de muestreo realizado fue suficiente para representar la realidad del cautiverio de aves cuando la curva alcanzara una asíntota (Gotelli & Colwell, 2011).

La riqueza y abundancia de especies fue comparada de forma general entre zonas a través de una prueba t de Student. La riqueza también se comparó por categoría de residencia (ANOVA/*post hoc* Tukey HSD), de conservación y tendencia poblacional (Kruskal-Wallis). Para calcular la abundancia proporcional se usó la ecuación $A = N_i/N_t * 100$, donde N_i es el número de individuos de la especie i , N_t

es el total de individuos de todas las especies registradas. Se construyeron curvas de rango-abundancia (Whittaker, 1965) para las zonas rurales y urbanas. Éstas constituyen una forma de visualizar y comparar la riqueza y equidad, además de reportar por cada sitio cuáles especies están presentes y evitar la subjetividad de los valores de riqueza y abundancia (Ugland, Gray, & Ellingsen, 2003). Se comparó la abundancia entre categorías de residencia y de tendencias a través de pruebas Kruskal-Wallis. Las comparaciones múltiples por pares *a posteriori* se realizaron mediante el procedimiento Dunn/Prueba bilateral. La abundancia por especie entre zonas fue comparada con una prueba del signo y de Wilcoxon de rangos signados. Se usaron pruebas U de Mann-Whitney y t de Student para las comparaciones entre zonas por cada categoría analizada. El uso de pruebas no paramétricas correspondió a la falta de normalidad de los datos. Todos los análisis se realizaron con un nivel de significancia de 0.05 en el programa Statistica 8.0. (Statsoft, Tulsa).

Por último, las especies fueron agrupadas en una matriz en relación con el gradiente urbano-rural a través de un Análisis de Correspondencia Canónica (CCA) en el paquete

XLStat. El CCA es una técnica de ordenación de valores propios para el análisis de gradientes directos multivariados (terBraak, 1986). Se exploró si las especies cautivas cambiaban en relación a la variación urbano-rural.

RESULTADOS

Al menos 24 especies de aves (11.20 ± 1.34 ; 3-18 especies/localidad), de seis órdenes y 11 familias fueron comercializadas ilegalmente como mascotas en GHNCA. El estimado fue de 973 aves, excluyendo a *Columba livia* (Rock Dove) por su dominancia numérica en criaderos domésticos de todas las ciudades y pueblos de Cuba (Cuadro 1). Este número de especies representó 6.5 % de las registradas para Cuba. El muestreo estuvo cercano a las especies que se prefirieron como mascotas, la curva de acumulación alcanzó una asíntota en la quinta localidad muestreada (Fig. 2).

El orden mejor representado fue Passeriformes con 13 especies (54.2 %) y 6.80 ± 1.12 (1-13) especies/localidad, seguido de Accipitriformes con cuatro especies (16.7 %) (Cuadro 1). Las familias de mayor riqueza

fueron Thraupidae (3.30 ± 0.33 ; 1-5) y Cardinalidae (2.60 ± 0.45 ; 0-5) con cinco especies como máximo cada una (20.8 %; Cuadro 1). La mayor riqueza se registró en las localidades Patria (17), Morón (13) y Bolivia (13) (Cuadro 2) de la zona urbana (13.50 ± 1.26 ; 11-17 especies/localidad), igual que la mayor cantidad de especies endémicas (3). Esta zona tuvo una riqueza significativamente mayor ($t = 2.56$; $P = 0.03$) que la zona rural (8.00 ± 1.53 ; 2-12).

La riqueza de residentes (5.80 ± 0.68 ; 2-9) fue mayor ($F = 16.72$; $P < 0.0001$) que la de endémicos (1.70 ± 0.30 ; 0-3) y migratorios (2.70 ± 0.52 ; 0-6). Entre las zonas hubo diferencias para la riqueza de endémicos ($t = 2.98$; $P = 0.02$) y de residentes ($t = 3.53$; $P = 0.01$), y resultó mayor en la zona urbana (endémicos = 2.50 ± 0.29 , 2-3; residentes = 7.75 ± 0.63 , 6-9) respecto a la rural (endémicos: 1.17 ± 0.31 , 0-2; residentes: 4.50 ± 0.62 , 2-6). Las migratorias no tuvieron diferencias entre zonas ($t = 0.85$, $P = 0.42$; urbana: 3.25 ± 0.95 , 2-6; rural: 2.33 ± 0.61 , 0-4).

Según las categorías de conservación, hubo más especies cautivas de Preocupación Menor (6.20 ± 1.02 , 0-12; KW: $H_{(3, 40)} = 23.96$;

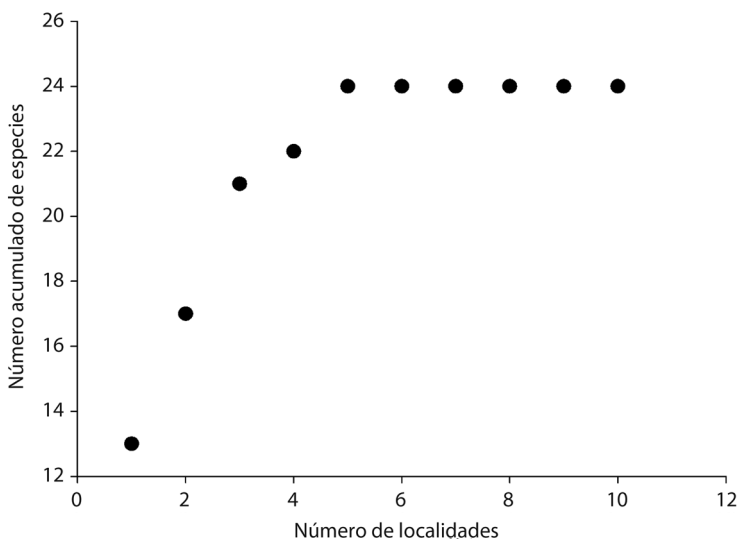


Fig. 2. Número acumulado de especies de aves cautivas registradas en 10 localidades de la región central de Cuba durante el 2014 y 2015.

Fig. 2. Cumulative number of species of captive birds recorded in 10 sites of the central region of Cuba during 2014 and 2015.

CUADRO 1
Especies de aves comercializadas ilegalmente como mascotas en la región central de Cuba durante 2014 y 2015

TABLE 1
Bird species illegally traded as pets in the central region of Cuba during 2014 and 2015

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nombre inglés	Zona urbana	Zona rural	Total
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Amazona leucocephala</i>	Cotorra	Cuban Amazon	66	19	85
		<i>Psittacara eups</i>	Catey	Cuban parakeet	27	10	37
ACCIPTRIFORMES	ACCIPTRIDAE	<i>Accipiter gundlachi</i>	Gavilán Collilargo	Gundlach's Hawk	3	0	3
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán de Monte	Red-tailed Hawk	5	0	5
		<i>Buteogallus gundlachi</i>	Gavilán Batista	Cuban Black Hawk	4	0	4
		<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Osprey	1	0	1
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	American kestrel	8	0	8
		<i>Dendrocygna arborea</i>	Yaguasa	West Indian Whistling-duck	8	0	8
ANSERIFORMES	ANATIDAE	<i>Dendrocygna arborea</i>	Yaguasa	West Indian Whistling-duck	8	0	8
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola	Eurasian Collared-Dove	13	13	26
		<i>Patagioenas leucocephala</i>	Torcaza Cabeciblanca	White-crowned Pigeon	2	0	2
		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Rock Dove	> 1200	> 250	> 1450
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Passerina caerulea</i>	Azulejón	Blue Grosbeak	13	2	15
		<i>Passerina ciris</i>	Mariposa	Painted Bunting	80	37	117
		<i>Passerina cyanea</i>	Azulejo	Indigo Bunting	109	53	162
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Degollado	Rose-breasted Grosbeak	5	11	16
		<i>Piranga olivacea</i>	Cardenal alinegro	Scarlet Tanager	3	0	3
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Pájaro vaquero	Shiny Cowbird	5	3	8
		<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte	Northern Mockingbird	53	18	71
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Aparecido de San Diego	Red-legged Honeycreeper	30	0	30
		<i>Melopyrrhna nigra</i>	Negrito	Cuban bullfinch	101	37	138
		<i>Spindalis zena</i>	Cabero	Western Spindalis	30	6	36
TURDIDAE	TURDIDAE	<i>Tiaris canorus</i>	Tomeguín del Pinar	Cuban Grassquit	50	20	70
		<i>Tiaris olivaceus</i>	Tomeguín de la tierra	Yellow-faced Grassquit	70	55	125
		<i>Sialia sialis</i>	Azulejo pechirrojo	Eastern Bluebird	3	0	3

CUADRO 2

Parámetros comunitarios de aves cautivas en 10 localidades muestreadas en la región central de Cuba durante 2014 y 2015

TABLE 2

Community parameters of captive birds in 10 sampled sites in the central region of Cuba during 2014 and 2015

Localidades	Riqueza de especies	Abundancia proporcional	Abundancia proporcional de endémicos	Abundancia proporcional de amenazados
La Rosa	13	0.088	0.151	0.407
La Serrana	13	0.051	0.220	0.380
La Loma	8	0.027	0.038	0.423
Malezal	8	0.058	0.054	0.214
Yarual	9	0.061	0.034	0.322
Saladriga	3	0.007	0.000	1.000
Morón	14	0.125	0.074	0.533
Bolivia	14	0.104	0.079	0.505
Embarcadero	12	0.053	0.135	0.385
Patria	18	0.425	0.145	0.374

$P < 0.0001$) que el resto de las categorías (En Peligro: 0.80 ± 0.25 , 0-2; Vulnerable: 2.20 ± 0.25 , 1-4; Casi Amenazado: 1.00 ± 0.00 , 1-1). Además, el 66.7 % de especies cautivas en la zona urbana fueron de Preocupación Menor (8.50 ± 1.56 ; 6-13) pero no difirieron respecto a la zona rural (4.83 ± 1.22 , 0-8; $t = 1.87$; $P = 0.09$) donde predominó la categoría En Peligro (12.5 %).

El 45.8 % de las especies se clasificaron con tendencia a la disminución de sus poblaciones (6.20 ± 0.61 ; 2-9), el 33.3 % al aumento (2.80 ± 0.44 ; 0-5) y el 20.8 % a la estabilidad (1.20 ± 0.51 ; 0-5). La riqueza de especies con tendencia a la disminución fue mayor (KW: $H_{(2, 30)} = 18.08$; $P = 0.0001$), pero no difirió entre zonas ($t = 2.01$; $P = 0.08$). Tampoco hubo diferencias entre zonas para la riqueza de especies con tendencia a la estabilidad. En el caso de las que aumentaron, se registraron mayores valores en la zona urbana (4.00 ± 0.41 ; 3-5) respecto a la rural (2.00 ± 0.45 , 0-3; $t = 3.09$; $P = 0.02$).

Las especies más frecuentes como mascotas fueron: *Passerina cyanea* (Indigo Bunting), *Melopyrrha nigra* (Cuban bullfinch), *Tiaris olivaceus* (Yellow-faced Grassquit), *Passerina ciris* (Painted Bunting) y *Amazona leucocephala* (Cuban Amazon). Las demás especies presentaron equidad en su frecuencia.

La abundancia total de aves en la zona urbana fue de 689 individuos y en la rural de 284 (Cuadro 1). Sin embargo, no hubo diferencias entre zonas ($t = 1.88$; $P = 0.09$) registrándose 172.25 ± 81.91 (52-414) aves/localidad en zona urbana y 47.33 ± 11.25 (7-86) en la rural (Cuadro 2).

La abundancia de especies tuvo diferencias entre zonas (Wilcoxon $V = 244$, $p < 0.0001$; Prueba del signo $N^+ = 21$; $p < 0.0001$) reportándose a *P. cyanea* con la mayor abundancia proporcional en la zona urbana y *T. olivaceus* en la rural (Fig. 3). Las curvas de rango-abundancia para ambas zonas, mostraron una forma similar, con mayor riqueza hacia la zona urbana, y diferente posición de *Passerina caerulea* (Blue Grosbeak), y menor abundancia proporcional hacia la zona rural (Fig. 3). Contrario a lo predicho, los psitácidos *A. leucocephala* y *Psittacara euops* (Cuban Parakeet) no tuvieron diferencias significativas en su abundancia entre las zonas ($U = 7.00$, $P = 0.18$; $U = 3.00$, $P = 1.00$, respectivamente).

El grupo más abundante fue el de residentes (54.30 ± 21.67 aves/localidad, 7-243) en ambas zonas, y difirió significativamente de los endémicos (11.40 ± 5.58 aves/localidad, 0-60; KW: $H_{(2, 30)} = 9.58$; $P = 0.01$). También hubo diferencias entre zonas para los residentes, con mayores valores en la parte urbana ($U = 552.5$, $P = 0.05$). La abundancia de migratorios



Fig. 3. Curvas de rango-abundancia de las 24 especies de aves registradas en cautiverio en localidades urbanas y rurales de la región central de Cuba durante el 2014 y 2015.

Fig. 3. Rank-abundance curves of the 24 species of birds recorded in captivity in urban and rural sites of the central region of Cuba during 2014 and 2015.

($U = 32.5$, $P = 0.83$) y endémicos ($U = 109$, $P = 0.62$) no difirió entre zonas. Las localidades con mayor abundancia proporcional de aves endémicas fueron: La Serrana, Embarcadero, Patria y La Rosa (Cuadro 2). No hubo diferencias entre las categorías de conservación ($U = 1175$; $P = 0.56$), reportándose 9.38 ± 1.65 (1-53) aves/localidad para las especies amenazadas, y 9.65 ± 1.53 (1-50) aves/localidad para las de Preocupación Menor. Las diferencias registradas entre zonas para la abundancia de amenazados (urbano: 12.65 ± 2.79 , 1-53; rural: 5.42 ± 0.77 , 2-16) y con categoría de Preocupación Menor (urbano: 12.44 ± 2.59 , 1-50; rural: 6.46 ± 1.20 , 1-30), no fueron significativas ($U = 165.50$, $P = 0.18$; $U = 374.50$, $P = 0.23$, respectivamente). Las localidades con mayor abundancia proporcional de aves amenazadas fueron: Saladriga, Bolivia y Morón (Cuadro 2).

La abundancia de aves con tendencia al decrecimiento (63.40 ± 22.13 , 7-247) fue significativamente mayor a las que tienden a la estabilidad (14.80 ± 9.90 , 0-102; KW: $H_{(2, 30)} = 11.13$; $P = 0.004$). La categoría de las que aumentan no difirió con las anteriores (19.10 ± 6.12 , 0-65). Tampoco hubo diferencias entre zonas para estas categorías (aumento: $U =$

84.50 , $P = 0.44$; decrecimiento: $U = 3.00$, $P = 0.06$; estabilidad: $U = 10$, $P = 0.42$). Finalmente, no se encontró alguna relación entre las especies y el grado de urbanización. La presencia de las especies no estuvo linealmente relacionada con el gradiente urbano-rural (Pseudo $F = 1.61$; $P = 0.23$). Estas aparecieron cautivas indistintamente en localidades urbanas y rurales.

DISCUSIÓN

Aunque la captura de aves para el comercio como mascotas contribuye a la reducción del tamaño poblacional de muchas especies (BirdLife International, 2000), la demanda de aves canoras es la fuerza principal para este comercio ilegal en Cuba. La alta riqueza y abundancia de aves cautivas en las ciudades sugirió que estos son los destinos de gran parte de las aves capturadas en la región. Esto obliga a crear controles rigurosos e indicó la necesidad de desarrollar campañas educativas intensas para generar conciencia respecto al daño que sufren las poblaciones silvestres. Aunque áreas extensas de la región están protegidas legalmente (Refugios de Fauna El Venero y Loma de Cunagua, Reserva Ecológica Centro-Oeste

Cayo Coco), la fuerte presión de caza y comercio ilegal se mantiene, lo que refleja debilidades en el sistema de leyes ambientales. De forma general, las penalidades son muy bajas y difíciles de aplicar en la práctica por los trabajadores de las áreas protegidas; solamente el Cuerpo de Guardabosques está autorizado para aplicar penalidades. Sin embargo, ellos son insuficientes para cubrir todo el espacio accesible para extraer especies silvestres. Si este problema no es resuelto, la explotación de muchas aves silvestres a mediano plazo no será viable.

De las cinco principales especies cautivas (*P. cyanea*, *M. nigra*, *T. olivaceus*, *P. ciris* y *A. leucocephala*), *P. cyanea* y *T. olivaceus* no se consideraron como amenazadas en el país. Algunas especies que se destacan en cautiverio ya están en peligro, mientras que las abundantes son olvidadas en los estudios sobre impactos de cacerías en poblaciones silvestres (Nijman, 2010). Para los psitácidos, los altos valores de aves cautivas destacaron la situación alarmante de este grupo. La explotación para el comercio ha sido la causa principal del declive poblacional y la extinción de muchas especies de psitácidos (Pires, Schneider, & Herrera, 2016) y lo serán en Cuba si no se toman medidas urgentes. Ejemplo de ello fue la extinción del endémico guacamayo cubano *Ara cubensis*, por el comercio hacia España, y la pérdida de hábitat (González Alonso, 2012). Por ejemplo, en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, se proyecta un mercado de 22 000 loros/año (Herrera & Hennessey, 2007). En México, se estima una tasa de captura de 65 000-78 500 psitácidos/año (Cantú, Sánchez, Grosselet, & Silva, 2007).

Debido a la destrucción de los hábitats de anidación y alimentación, combinado con el tráfico ilegal para el mercado de mascotas, los psitácidos silvestres experimentan una implacable presión humana que conduce a la reducción de sus áreas de distribución en Cuba (Cañizares, 2012). De esta manera, las aves son forzadas a ocupar nuevos hábitats inadecuados ecológicamente para un desarrollo exitoso (Plasencia-Vázquez, Escalona-Segura, & Esparza-Olguín, 2014), lo que contribuye con la reducción de las poblaciones. La eliminación

de un gran número de individuos, tanto en los diferentes países como en Cuba, puede conducir, en el mediano y largo plazo, a la extinción de especies (Wright et al., 2001) y ponen en riesgo varios servicios ecológicos como la polinización, dispersión de semillas y control de poblaciones de otras especies (Muller-Landau, 2007; Regueira & Bernard, 2012).

Otras familias como Accipitridae (rapaces) se consideraron como poblaciones que merecen atención dentro del desarrollo de programas y estrategias para su conservación en Cuba (Ferrer-Sánchez & Rodríguez-Estrella, 2016). Actualmente, existe una creciente demanda de rapaces en la región del humedal para uso como mascotas. Esto puede acelerar las extinciones locales de poblaciones de los endémicos *Accipiter gundlachi* y *Buteogallus gundlachi*, ya que su abundancia dentro del humedal es muy baja (0.03 ± 0.02 ; 0.20 ± 0.10 aves/h, respectivamente; Ferrer-Sánchez & Rodríguez-Estrella, 2015), fundamentalmente por la pérdida y degradación del hábitat, y por el cambio del uso de suelo.

Uno de los mayores desafíos para la conservación de aves en el Neotrópico es cómo integrar las necesidades humanas y de conservación (Grajal & Stenquist, 1998). Las opciones para enfrentar este problema incluyen la aplicación de leyes, la sentencia efectiva dirigida también a los usuarios finales, la cría comercial en cautiverio, la educación ambiental y sensibilización a los distintos niveles. Estas acciones deben tener en cuenta aspectos culturales, económicos y sociales de las poblaciones humanas involucradas. Con el análisis realizado y la gravedad del tráfico de aves silvestres, este estudio propone que se trabaje en una estrategia que tenga en cuenta los siguientes puntos:

1. La cría comercial: Esta ha sido promovida en países como Indonesia para reemplazar la captura de las aves silvestres (Jepson & Ladle, 2005), pero hay que tener en cuenta los problemas relacionados a escapes o liberaciones intencionales de la fauna exótica (Tensen, 2016).

2. El patrocinio de nidos (protección de nidos) mediante el pago de una suma anual (e.g. en Argentina; Parrot People, 2016): Podría servir como una alternativa a la recolección de polluelos de psitácidos para el comercio de mascotas (Gilardi, 2006).
3. Intensificación de campañas contra el tráfico de fauna: Debe centrarse en el comprador final. Se pueden realizar campañas en los medios de difusión masiva para desalentar la compra de aves silvestres y exponer problemas como la crueldad involucrada en la captura, la mortalidad durante la transportación y la transmisión de enfermedades a los humanos (RENC-TAS, 2001).
4. Programas de educación ambiental: Podrían cambiar la actitud de las personas, al aumentar la conciencia del público sobre los impactos negativos del uso de especies silvestres y entre los cazadores sobre la repercusión legal del tráfico de especies protegidas. Estos programas podrían llevarse a cabo a nivel local por los delegados comunitarios en las áreas donde el cautiverio de aves es frecuente.
6. Sistema de información sobre caza ilegal y decomisos de fauna silvestre: Con este sistema actualizado anualmente se reforzarían las leyes, que deberían incluir medidas fuertes para la protección de especies en peligro de extinción, así como especies con valor comercial. Una vinculación eficaz con la red de áreas protegidas sería elemental para garantizar, a largo plazo, la supervivencia de las especies endémicas y en peligro de extinción.
7. Apoyos para estudios que determinen y supervisen el estado de las poblaciones silvestres de especies comercializadas: Deben ser implementados por instituciones encargadas de la protección de especies en las localidades de mayor demanda.
8. Realización de un estudio socio/cultural: Debe involucrar el criterio de la población sobre este tema, sus intereses, percepciones ambientales, así como el conocimiento que poseen sobre leyes ambientales.

Los valores presentados deben ser refinados, pero representaron una alerta sobre la magnitud de la extracción de aves silvestres del medio natural. Actualmente, la sociedad y las autoridades han subestimado el daño de esta actividad. El comercio ilegal de vida silvestre es conocido en Cuba y en otras partes del mundo; sin embargo, medir adecuadamente el número de especies implicadas, su abundancia e identificarlas, es una tarea difícil. La investigación puede contribuir con los datos para evaluar el impacto del comercio ilegal, pero por sí sola no será capaz de erradicarlo. Este problema debe ser enfrentado desde varios flancos como el ambiental, económico, político y social.

AGRADECIMIENTOS

A Rufford Small Grants Foundation (Y. F. S., 13536-2; 16984-B) y Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna por el apoyo financiero y logístico. A Niolber Verdecia, Albaro Espinosa, Eddy Rodríguez, Dulce Simón, Maritza Lastra y Yenny por el apoyo en la toma de datos. A los revisores anónimos por sus comentarios.

RESUMEN

Cuba tiene la mayor diversidad de avifauna del Caribe y un alto número de especies amenazadas, siendo el comercio ilegal una de las grandes amenazas. Esto es particularmente preocupante en las islas neotropicales porque las aves son capturadas para el mercado ilegal nacional e internacional. Se identificaron las especies de aves silvestres cautivas como mascotas en 10 localidades de ambientes urbanos y rurales de la región central de Cuba y se determinó la riqueza y abundancia entre agosto-noviembre 2014 y junio-octubre 2015. Se realizó un censo y un muestreo aleatorio en las áreas rurales y urbanas respectivamente. Al menos 24 especies y 973 individuos de seis órdenes y 11 familias estuvieron cautivos. El orden mejor representado fue: Passeriformes (13 especies), seguido de Accipitriformes (cuatro especies). Las familias mejor representadas fueron: Thraupidae (3.3 ± 0.33) y Cardinalidae (2.6 ± 0.45) y las localidades Patria (17), Morón (13) y Bolivia (13) de la zona urbana tuvieron la mayor riqueza. La riqueza de residentes (5.80 ± 0.68) fue mayor que la de endémicos (1.70 ± 0.30) y migratorios (2.70 ± 0.52). La riqueza de endémicos (2.5 ± 0.29) y residentes (7.75 ± 0.63) fue mayor en la zona urbana. Hubo más especies cautivas de Preocupación

Menor (6.20 ± 1.02). En la zona rural predominó la categoría En Peligro (12.5 %). El 46 % de las especies se clasificaron con tendencia al decrecimiento, 33.3 % al aumento y 20.8 % a la estabilidad. Las especies más frecuentes fueron: *Passerina cyanea*, *Melopyrrha nigra*, *Tiaris olivaceus* y *Passerina ciris*. La abundancia de especies con tendencia al decrecimiento (63.4 ± 22.13) fue mayor a las que tienden a la estabilidad (14.8 ± 9.9). El tráfico existente conducirá a las extinciones de especies, fundamentalmente psitácidos y rapaces, y pone en riesgo varios servicios ecológicos. El comercio ilegal debe enfrentarse como un problema ambiental, económico y social. Se planteó una estrategia para controlar este comercio insostenible.

Palabras clave: comercio doméstico, mascotas, especies endémicas y amenazadas, estrategia de conservación, islas neotropicales, aves.

REFERENCIAS

- Barber-Meyer, S. M. (2010). Dealing with the clandestine nature of wildlife-trade market surveys. *Conservation Biology*, 24, 918-923.
- Batllo, X., & Nos, R. (1985). Presencia de cotorrita gris (*Myiopsitta monachus*) y de la cotorrita de collar (*Psittacula krameri*) en el Área Metropolitana de Barcelona. *Miscellanea Zoológica*, 9, 407-411.
- BirdLife International (2000). *Threatened birds of the world*. Cambridge: Lynx Editions.
- Cantú, G. J. C., Sánchez, M. E., Grosselet, M., & Silva, J. (2007). *Tráfico ilegal de pericos en México. Una evaluación detallada*. México: Defenders of Wildlife.
- Cañazares, M. (2012). *Aratinga euops*. In H. González Alonso, L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina, & I. Ramos García (Eds.), *Libro rojo de los vertebrados de Cuba* (pp. 238-240). La Habana: Editorial Academia.
- Cañazares, M., Berovides, V., Planell, B. V., & Reyes, C. L. (2006). Situación actual de las poblaciones del periquito cubano o catey *Aratinga euops* (Aves: Psittacidae) en el centro de Cuba. In O. Chassot, G. Mongue, & M. Lezama (Eds.), *Actas del Primer Simposio Mesoamericano de Psittaciformes* (pp. 49-58). Red Mesoamericana de Conservación de Psitácidos.
- Daut, E. F., Lahodny Jr, G., Peterson, M. J., & Ivanek, R. (2016). Interacting effects of Newcastle disease transmission and illegal trade on a wild population of white-winged parakeets in Peru: A modeling approach. *PlosOne*, 11, e0147517.
- Fernández-Palacios, J. M. (2004). Introducción a las islas. In J. M. Fernández-Palacios & C. Morici (Eds.), *Ecología Insular/Island Ecology* (pp. 21-55). Cabildo Insular De La Palma: Asociación Española de Ecología Terrestre.
- Ferrer-Sánchez, Y., & Rodríguez-Estrella, R. (2015). Man-made environments relationships with island raptors: endemics do not cope with habitat changes, the case of the island of Cuba. *Biodiversity and Conservation*, 24, 407-425.
- Ferrer-Sánchez, Y., & Rodríguez-Estrella, R. (2016). How rare species conservation management can be strengthened with the use of ecological niche modelling: The case for endangered endemic Gundlach's Hawk and Cuban Black-Hawk. *Global Ecology and Conservation*, 5, 88-99.
- Garrido, O. H., & Kirkconnell, A. (2000). *Field guide to the birds of Cuba*. Ithaca: Cornell University Press.
- Gilardi, J. D. (2006). Captured for conservation: will cages save wild birds? A response to Cooney & Jepson. *Oryx*, 40, 24-26.
- Gómez, A., & Aguirre, A. A. (2008). Infectious diseases and the illegal wildlife trade. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1149, 16-19.
- Gonzalez, J. A. (2003). Harvesting, local trade, and conservation of parrots in the Northeastern Peruvian Amazon. *Biological Conservation*, 114, 437-446.
- González Alonso, H. (2012). Aves. In H. González Alonso, L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina, & I. Ramos García (Eds.), *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba* (pp. 207-268). La Habana: Editorial Academia.
- González Alonso, H., Rodríguez Schettino, L., Rodríguez, A., Mancina, C. A., & Ramos García, I. (2012). *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. La Habana: Editorial Academia.
- Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2011). Estimating species richness. *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*, 12, 39-54.
- Grajal, A., & Stenquist, S. (1998). Research applications for bird conservation in the Neotropics. In J. M. Marzluff, & R. Sallabanks (Eds.), *Avian Conservation: Research and Management* (pp. 337-343). Washington, DC: Island Press.
- Harris, J. B. C., Tingley, M. W., Hua, F., Yong, D. L., Adey, J. M., Lee, T. M., Marthy W., & Wilcove, D. S. (2016). Measuring the impact of the pet trade on Indonesian birds. *Conservation Biology*, <http://doi.org/10.1111/cobi.12729>.
- Herrera, M., & Hennessey, B. (2007). Quantifying the illegal parrot trade in Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, with emphasis on threatened species. *Bird Conservation International*, 17, 295-300.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2011). *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.2. Retrieved from <http://www.iucnredlist.org>

- Jepson, P., & Ladle, R. J. (2005). Bird-keeping in Indonesia: conservation impacts and the potential for substitution-based conservation responses. *Oryx*, 39, 442-448.
- MacGregor-Fors, I., Calderón-Parra, R., Meléndez-Herrada, A., López-López, S., & Schondube J. E. (2011). Pretty, but dangerous! Records of non-native Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1053-1056.
- Marsden, S. J., & Royle, K. (2015). Abundance and abundance change in the world's parrots. *Ibis*, 157, 219-229.
- Mugica, L., Denis, D., Acosta, M., Jiménez, A., & Rodríguez, A. (2006). *Aves acuáticas en los humedales de Cuba*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Nassar, F., Crane, R., Delgado, R., Cáceres, L., Gutiérrez, S., Windevoxhel, N. A., & Steinfeld, H. (2000). *Actitudes hacia la fauna en Latinoamérica* (No. 591.529 A188). Washington, D.C.: Humane Society International & Cali: Centro de Primatología Araguatos.
- Nijman, V. (2010). An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodiversity and Conservation*, 19, 1101-1114.
- Paquette, S. R., & Lapointe, F. J. (2007). The use of shell morphometrics for the management of the endangered malagasy radiated tortoise (*Geochelone radiata*). *Biological Conservation*, 134, 31-39.
- Parada, A. I., Socarrás, E. T., López, M. R., Gómez, R. F., Aguilar, A. V., Menéndez, L. C., & Guzmán, J. M. (2006). Biota terrestre del norte de la provincia Ciego de Ávila. In *Compilación por el XV aniversario del CIEC. Ecosistemas costeros: biodiversidad y gestión de recursos naturales*. Habana: Editorial Cujae.
- Parrot People. (2016). Campaña de apadrinamiento de nidos en el Chaco argentino. Retrieved from <http://waste.ideal.es/loro-hablador.htm>
- Pires, S. F., Schneider, J. L., & Herrera, M. (2016). Organized crime or crime that is organized? The parrot trade in the neotropics. *Trends in Organized Crime*, 19, 4-20.
- Pires, S. F., & Petrossian, G. A. (2016). Understanding parrot trafficking between illicit markets in Bolivia: an application of the CRAVED model. *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice*, 40, 63-77.
- Planell, B., Inguanzo, R., & Berovides, V. (2015). Estudio de las preferencias por el catey (*Aratinga euops*) y la cotorra (*Amazona leucocephala*) en las comunidades campesinas del centro de Cuba. *CubaZoo*, 27, 30-34.
- Plasencia-Vázquez, A. H., & Escalona-Segura, G. (2012). Nuevo registro del loro frente blanca (*Amazona albifrons*) para la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. *Huitzil*, 13, 43-46.
- Plasencia-Vázquez, A. H., Escalona-Segura, G., & Esparza-Olguín, L. G. (2014). Interaction of landscape variables on the potential geographical distribution of parrots in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Animal Biodiversity and Conservation*, 37, 191-203.
- Raffaëlle, H., Wiley, J., Garrido, O. H., Keith, A., & Raffaëlle, J. (1998). *A Guide to the birds of the West Indies*. Nueva Jersey: Princeton University Press.
- Regueira, R. F. S., & Bernard, E. (2012). Wildlife sinks: Quantifying the impact of illegal bird trade in street markets in Brazil. *Biological Conservation*, 149, 16-22.
- Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS). (2001). *Primeiro Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre*. Brasília: Renctas.
- Robinson, J. G., & Redford, K. H. (1991). Sustainable harvest of neotropical forest mammals. In J. G. Robinson & K. H. Redford (Eds.), *Neotropical Wildlife Use and Conservation* (pp. 415-429). Chicago: University of Chicago Press.
- Rodríguez, D., Ferrer-Sánchez, Y., Parada, A., Rodríguez, P., Blanco, P., Inguanzo, R., Ruiz, I., & Ortiz, O. (2008). Gran Humedal Norte de Ciego de Ávila. In *BirdLife Conservation. Important Bird Areas in the Caribbean. Key sites for conservation* (Series No. 15, pp. 134). Cambridge: BirdLife Internacional.
- Roll, U., Dayan, T., & Simberloff, D. (2008). Nonindigenous terrestrial vertebrates in Israel and adjacent areas. *Biological Invasions*, 10, 659-672.
- Romero-Balderas, K. G., Naranjo, E. J., Morales, H. H., & Nigh, R. B. (2006). Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la selva lacandona, Chiapas, México. *Interciencia*, 31, 276-283.
- Smith, K. F., Behrens, M., Schloegel, L. M., Marano, N., Burgiel, S., & Daszak, P. (2009). Reducing the risks of the wildlife trade. *Science*, 324, 594.
- Sodhi, N. S., Koh, L. P., Brook, B. W., & Ng, P. K. (2004). Southeast Asian biodiversity: an impending disaster. *Trends in Ecology & Evolution*, 19, 654-660.
- Tensen, L. (2016). Under what circumstances can wildlife farming benefit species conservation? *Global Ecology and Conservation*, 6, 286-298.
- terBraak, C. J. F. (1986). Canonical correspondence analysis: A new eigen vector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67, 1167-1179.

- Tompkins, E. L. (2005). Planning for climate change in small islands: insights from national hurricane preparedness in the Cayman Islands. *Global Environmental Change*, *15*, 139-149.
- TRAFFIC (2016). *The wildlife trade monitoring network*. Retrieved from <http://www.traffic.org/trade/>
- Ugland, K. I., Gray, J. S., & Ellingsen, K. E. (2003). The species-accumulation curve and estimation of species richness. *Journal of Animal Ecology*, *72*, 888-897.
- Vanstreels, R. E. T., Teixeira, R. H. F., Camargo, L. C., Nunes, A. L. V., & Matushima, E. R. (2010). Impacts of animal traffic on the Brazilian amazon parrots (*Amazona* species) collection of the Quinzinho de Barros Municipal Zoological Park, Brazil, 1986-2007. *Zoo Biology*, *29*, 600-614.
- Wallace, G. E., González, H., Mcnicholl, M. K., Rodríguez, D., Oviedo, R., Llanes, A., Sánchez, B., & Wallace, E. A. H. (1996). Winter surveys of forest-dwelling neotropical migrant and resident birds in three regions of Cuba. *The Condor*, *98*, 745-768.
- Whittaker, R. H. (1965). Dominance and diversity in the land plant communities. *Science*, *147*, 250-261.
- Wiancko, E., Nol, E., Parada, A., & Burke, D. M. (2011). Landbird richness and abundance in three coastal habitats near resorts in Cayo Coco, Cuba. *The Condor*, *113*, 41-51.
- Wilcove, D. S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A., & Losos, E. (1998). Quantifying threats to imperiled species in the United States. *BioScience*, *48*, 607-615.
- Wilson-Wilde, L. (2010). Wildlife crime: a global problem. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, *6*, 221-222.
- Wright, T. F., Toft, C. A., Enkerlin-Hoeflich, E., Gonzalez-Elizondo, J., Albornoz, M., Rodríguez-Ferraro, A., Rojas-Suárez, F., ..., & Wiley, J. W. (2001). Nest poaching in Neotropical parrots. *Conservation Biology*, *15*, 710-720.
- Wyler, L. S., & Sheikh, P. A. (2008). *International illegal trade in wildlife: Threats and US policy*. Washington DC: Library of Congress Washington DC Congressional Research Service.