

Nuevos aportes al conocimiento de avifauna en la región Tumbesina; implicaciones para la conservación de la Reserva de Biosfera del Bosque Seco, Zapotillo, Ecuador

L. Ordóñez-Delgado^{1,*}, G. Tomás¹, D. Armijos-Ojeda¹, A. Jara-Guerrero¹, R. Cisneros¹, C. I. Espinosa¹.

(1) Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Técnica Particular de Loja. CP.: 11-01-608. Loja, Ecuador.

* Autor de correspondencia: L. Ordóñez-Delgado [lyordonez2@utpl.edu.ec]

> Recibido el 29 de marzo de 2016 - Aceptado el 06 de julio de 2016

Ordóñez-Delgado, L., Tomás, G., Armijos-Ojeda, D., Jara-Guerrero, A., Cisneros, R., Espinosa, C.I. 2016. Nuevos aportes al conocimiento de avifauna en la región Tumbesina; implicaciones para la conservación de la Reserva de Biosfera del Bosque Seco, Zapotillo, Ecuador. *Ecosistemas* 25(2): 13-23. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-2.03

La región Tumbesina es una de las áreas de endemismo de aves más importante y amenazada a nivel mundial. La riqueza de aves de esta región es bien conocida, sin embargo, aún presenta vacíos de información críticos para promover acciones efectivas de conservación. Un ejemplo es el conocimiento sobre la distribución local de especies, existen territorios en los cuales la información aún es insuficiente, o está dispersa y sin una sistematización adecuada, dificultando que los gestores locales o incluso investigadores, consideren esta información para orientar y planificar sus acciones. En este documento, presentamos información sobre la riqueza de aves del cantón Zapotillo, en la provincia de Loja, sur de Ecuador, el cual es parte de la recientemente declarada Reserva de Biosfera "Bosque Seco". Este trabajo incluye información de estudios previos (2001-2009); y, resultados de un inventario que realizamos entre el 2014 y 2015, en nueve localidades del cantón, utilizando redes de niebla y recopilación de registros auditivos y visuales. Registramos 156 especies de aves, 43 endémicas tumbesinas, 22 migratorias y cinco amenazadas a nivel global; además, proponemos la ampliación de distribución de cuatro especies para Ecuador. Incorporando la información previa a nuestro estudio, el total de aves para Zapotillo llega a 184 especies, 49 endémicas Tumbesinas, 25 migratorias y 11 amenazadas a nivel global. Zapotillo representa el 1.73% de los bosques secos occidentales de Ecuador; sin embargo alberga al 75% de las aves presentes de estos bosques y el 83% del total de aves endémicas de región Tumbesina del país.

Palabras clave: aves; diversidad; endemismo; bosques secos; conservación; región Tumbesina; Ecuador

Ordóñez-Delgado, L., Tomás, G., Armijos-Ojeda, D., Jara-Guerrero, A., Cisneros, R., Espinosa, C.I. 2016. New contributions to the knowledge of birds in Tumbesian region; conservation implications of the Dry Forest Biosphere Reserve, Zapotillo, Ecuador. *Ecosistemas* 25(2): 13-23. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-2.03

Tumbesian region is considered one of the most important global areas for both threatened and endemic species. Species richness for birds has been well documented; however, detailed information is still lacking hindering effective conservation actions. This is the case of species local distribution, thus for many locations in the Tumbesian region an adequate systematization and information availability is still lacking. Accordingly researchers, decision makers or the general public can't access to this information. In this paper, we present a compilation on bird richness within canton Zapotillo, located southwest of the province of Loja in southern Ecuador. Zapotillo is part of the recently declared "Dry Forest" Biosphere Reserve. This compilation includes information generated by different studies since 2001, and also incorporates the results of an inventory using mist nets and a collection of audible and visual records performed in 2014-2015 across nine localities in the area. We registered 156 bird species, including 43 endemic to the Tumbesian region, 23 migratory species and five globally threatened species. In addition, we propose expanding geographic distribution for four Ecuadorian bird species. Taken together our results and previous literature, the total number of birds registered for Zapotillo reaches 184 species, of which 49 are endemic to the Tumbesian region, 25 are migratory species, and 11 are globally threatened. Despite the Zapotillo Canton barely represents 2% of dry forest cover in Ecuador it embraces 75% of avian biodiversity and 83% of the endemic birds of the Ecuadorian Tumbesian region.

Key words: birds; diversity; endemism; dry forest; conservation; Tumbesian Region; Ecuador

Introducción

Desde hace más de 20 años, los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES) se consideran una de las mayores prioridades de conservación a nivel mundial (Dodson y Gentry 1991; Best y Kessler 1995; Mittermeier et al. 1999; Linares-Palomino 2005; Espinosa et al. 2012), debido a su limitada extensión geográfica, altos niveles de endemismo y las fuertes presiones antrópicas que enfrentan (Hocquenghem 2001). Los bosques secos del Pacífico Ecuatorial, ubicados al suroeste de Ecuador y noroeste del Perú, forman parte de una región biogeográfica única para la diversidad

de aves, conocida como región Tumbesina o centro de endemismo Tumbesino (Stattersfield et al. 1998). Según BirdLife International (2016) al menos el 7% de la avifauna total de esta zona se considera endémica (800 sp totales aproximadamente, Paladines 2003). En Ecuador, el ecosistema de bosque seco se distribuye principalmente en el trópico occidental del centro-sur del país, en valles secos al norte y al sur del callejón interandino; y al sureste, bajo los 600 m de altitud en la cuenca del Mayo-Chinchi (Hocquenghem 2001; Albuja 2011; Espinosa et al. 2012). Así, al sur del país encontramos una buena representación de este ecosistema ubicada en el cantón Zapotillo, la cual será el objeto de estudio del presente trabajo.

El cantón Zapotillo pertenece a la provincia de Loja y se ubica en el suroeste de Ecuador, en la zona fronteriza con Perú. Abarca un territorio total de 1210 km², del cual el 88% (1062.43 km²) corresponde aún a diversos tipos de vegetación natural de bosque seco (Cueva y Chalan 2010). De manera adicional, es conveniente acotar que, el 8% (92.6 km²) del territorio de este cantón se encuentra protegido en la Reserva Natural La Ceiba (RNLC) y la Reserva Cazaderos, áreas protegidas de propiedad privada de la ONG Naturaleza y Cultura Internacional. Y, de manera adicional, este cantón forma parte de la recientemente reconocida Reserva de Biosfera del Bosque Seco (UNESCO 2015), declaratoria que, entre muchos otros elementos ha considerado que en este cantón se encuentren algunos de los remanentes de bosque seco mejor conservados de Ecuador y Perú (Aguirre et al. 2001).

Las áreas de endemismo de aves (EBA, por sus siglas en inglés) fueron propuestas por Stattersfield et al. (1998). Siendo este el resultado de un proceso de trabajo iniciado por BirdLife International desde mediados de la década de los 80; y, consolidado con la publicación "Endemic Bird Areas of the World". En este libro se establece que un área de endemismo de aves, básicamente comprende, una zona que albergue al menos dos especies de aves cuya distribución total no supere los 50 000 km² (Stattersfield et al. 1998). En relación a la Región de Endemismo Tumbesina, existen algunas diferencias en cuanto al número total de especies endémicas totales que presentaría dependiendo del autor de referencia. Stattersfield et al. (1998) planteo un listado de 55 especies de aves endémicas para el sector, listado que también ha sido adoptado por BirdLife International (2016). Sin embargo, para Ecuador, Ridgely y Greenfield (2001, 2006) han propuesto que el número de aves endémicas tumbesinas es un poco superior, llegando a 59 especies. A pesar de estas discrepancias, que se fundamentan en el reconocimiento o no de ciertas especies como endémicas por algunos autores u otros, existe un amplio consenso sobre la importancia del sitio en cuanto a diversidad, endemismo y grado de amenaza (Stattersfield et al. 1998; BirdLife International 2016; Ridgely y Greenfield 2001, 2006). A nivel mundial; únicamente el 4% de las Áreas de Endemismo de Aves superan las 50 especies de rango de distribución restringido (Best y Kessler 1995; Stattersfield et al. 1998), lo que pone de manifiesto la gran relevancia de la Región Tumbesina. Tristemente, a pesar de los números inusualmente elevados de aves endémicas, esta región presenta una marcada fragilidad y alto grado de amenaza ya que actualmente se preserva menos del 5% de su cobertura vegetal original, la cual está sometida a altos niveles de fragmentación (Dodson y Gentry 1991). En este contexto, conocer la distribución de las aves a escalas espaciales locales es esencial para poder llevar a cabo estrategias de conservación eficaces.

La investigación ornitológica en la región Tumbesina abarca de manera general, dos periodos importantes. A inicios del siglo pasado (1900-1926), el Museo Americano de Historia Natural (AMNH) efectuó varias expediciones que concluyeron con la monografía de Chapman (1926) después de la cual no se llevaron a cabo contribuciones mayores hasta la década de los años ochenta (Santander et al. 2005). Es a partir de la década de los 90 que el interés de investigación de esta área se renueva, lo que queda demostrado en un importante número de publicaciones de esa década, (Bloch et al. 1991; Best 1992; Parker y Carr 1992; Williams y Tobias 1994; Best y Kessler 1995; Parker et al. 1995; Pople et al. 1997; Ishwood y Willis 1998; Jiggins et al. 1999). Este interés se mantiene a lo largo del tiempo hasta la actualidad, entre algunas referencias de trabajos más recientes pueden mencionarse a Benítez y Sánchez (2001); Freile et al. (2003, 2004); Bonaccorso et al. (2007); Becker y Agreda (2005); Aguilar et al. (2008); Miller (2010, 2015); Tinoco (2009); Greeney et al. (2008); (Greeney 2010).

En casi la totalidad de estos estudios (1926 – 2000), la principal orientación del trabajo se encaminó a definir los niveles de diversidad y composición de las comunidades de aves de los sitios estudiados, con fuerte énfasis en reflejar la fragilidad e importancia de conservación de esta área de endemismo. Por otra parte, son pocos y recientes (2000 – 2010), los estudios de historia natural de especies

puntuales presentes en la zona. Y, un solo trabajo orientado a analizar la variación estacional de las comunidades de aves de la RNLC (Tinoco 2009).

De manera particular, se puede acotar que los trabajos sobre las aves de la zona de Zapotillo han sido pocos (Benítez y Sánchez 2001; Freile et al. 2003, 2004; Bonaccorso et al. 2007; Aguilar et al. 2008; Tinoco 2009). Si bien todos estos han aportado información valiosa sobre la avifauna de esta región amenazada del país, aún persisten vacíos de datos; entre otros, de temas básicos como diversidad total de aves presente en la zona, tema fundamental para poder tomar decisiones futuras sobre la gestión y conservación de este territorio; o, definir líneas prioritarias de investigación. En este documento presentamos información detallada sobre la riqueza de aves del cantón Zapotillo; y, de manera adicional, realizamos un análisis de las consecuencias de estos hallazgos para la conservación de la diversidad de aves de esta región y el área de endemismo Tumbesina.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

El área de estudio abarca el cantón Zapotillo (1210.17 km²), ubicado en el suroccidente de Ecuador (Fig. 1), el mismo cubre un rango altitudinal de 100 a 1000 m. En base a la clasificación de pisos térmicos del Ecuador, esta zona presenta clima tropical y ecuatorial, con temperatura promedio anual de 25.6°C, con una estación más cálida entre diciembre y mayo y una más fresca entre junio y noviembre (Maldonado 2002). El régimen pluviométrico es semiárido (<500 mm anuales de lluvia) para las partes más bajas y semihúmedo (500 a 1000 mm) en las áreas de mayor elevación (Maldonado 2002). En Ecuador, los BTES presentan una época lluviosa de cuatro meses en los cuales reciben el 80% de la precipitación anual, y un periodo seco que se prolonga el resto del año, durante el cual la precipitación muy eventualmente supera los 10 mm mensuales. Esa estacionalidad en la precipitación crea un periodo de déficit hídrico que causa la pérdida de hojas en la vegetación (Espinosa et al. 2012), afecta el comportamiento fenológico e influye directamente en la dinámica de las comunidades de fauna que se desarrollan en su interior.

Las reservas privadas presentes dentro del cantón, la RNLC y la Reserva Cazaderos, que cubren 91.82 km² y 77 km² respectivamente, han sido reconocidas como Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (IBA's): Cazaderos-Margaurquillo (IBA-EC080) y Reserva Natural Tumbesina La Ceiba Zapotillo (IBA-EC081) (Freile y Santander 2005). En este territorio no existen áreas protegidas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP).

Muestreo y Compilación de Datos

Muestreamos nueve localidades del cantón Zapotillo, cinco de estas se encontraban dentro de la RNLC; y, cuatro en otros sectores al este del cantón (Fig. 1, Tabla 1). En cada localidad se colocaron nueve redes de neblina de 12 m de largo por 2.5 m de alto, distribuidas en bloques de tres redes en parcelas separadas 250 metros. El muestreo se realizó en tres meses distintos (febrero, abril y agosto del 2015) con nueve días de muestreo en cada mes (un día por localidad). Las redes ubicadas en las tres parcelas de cada localidad se muestrearon cinco horas en un mismo día, desde las 06h00 hasta 11h00, periodo durante el cual las redes fueron revisadas en periodos de 20 a 30 minutos. En base a la propuesta de Ralph et al. (1996), el esfuerzo total de muestreo con redes fue de 1215 horas/red. Adicionalmente, se recopiló registros auditivos y visuales en recorridos al azar, tanto en las localidades en donde se emplazaron las redes, así como de otras áreas boscosas o cuerpos de agua locales considerados de interés para los investigadores.

La consolidación del listado de especies se efectuó con los datos resultantes del muestreo descrito, así como de la recopilación de investigaciones previas del sector (Benítez y Sánchez 2001; Bo-

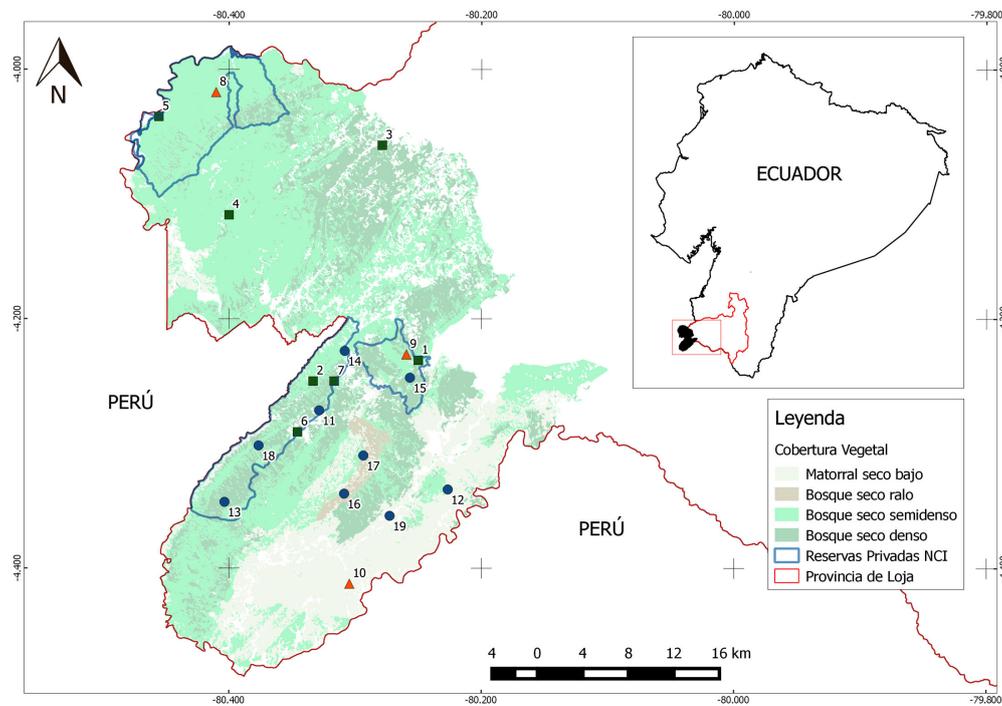


Figura 1. Mapa de las localidades de muestreo dentro del cantón Zapotillo (los números se corresponden con la [Tabla 1](#)). Los cuadrados verdes marcan las localidades investigadas entre los años 2001-2009, los triángulos naranja corresponden a muestreos de los años 2013-2014, los círculos azules son los muestreos efectuados por la UTPL entre el 2014-2015.

Figure 1. Map of sampling locations within the canton Zapotillo (The numbers correspond to [Table 1](#)). Map of sampling locations within the canton Zapotillo. Green squares mark the locations surveyed between the years 2001-2009, the orange triangles correspond to samples of the years 2013-2014, the blue circles are the samples taken by the UTPL between 2014-2015.

Tabla 1. Detalle de las localidades muestreadas en el cantón Zapotillo, entre 2001 y 2015. Coordenadas, altitud, tipo de cobertura vegetal basada en [Cueva y Chalan \(2013\)](#). Los superíndices corresponden a sitios de muestreo en las áreas protegidas: ¹Reserva Natural La Ceiba, ²Reserva Cazaderos. Las referencias están disponibles en la lista de referencias bibliográficas del artículo.

Table 1. Details of the locations sampled within the canton Zapotillo, between 2001 and 2015. Coordinates, altitude, type of vegetation cover based [Cueva y Chalan \(2013\)](#). Superscripts correspond to sampling sites in protected areas: ¹Reserva Natural La Ceiba, ²Reserva Cazaderos. References are available in the reference list of the article.

N.	Localidad de Muestreo	Latitud	Longitud	Altitud/m	Tipo de Cobertura Vegetal
1	Hacienda La Ceiba (Benítez y Sánchez 2001) ¹	-4.233333	-80.250000	336	Bosque seco denso
2	Cordillera Arañitas (Benítez y Sánchez 2001) ¹	-4.250000	-80.333333	418	Bosque seco denso
3	Achiotes (Bonaccorso et al. 2007)	-4.060839	-80.278622	318	Bosque seco raro
4	El Faique (Bonaccorso et al. 2007)	-4.116666	-80.400000	525	Bosque seco denso
5	Progreso (Bonaccorso et al. 2007) ¹	-4.037789	-80.455571	270	Bosque seco denso
6	Reserva Natural La Ceiba (Aguilar et al. 2008) ²	-4.290742	-80.345616	483	Bosque seco denso
7	Reserva Natural La Ceiba (Tinoco 2009) ²	-4.250000	-80.316666	488	Bosque seco denso
8	Cazaderos (UNL 2013-2014) ¹	-4.018284	-80.410262	260	Bosque seco denso
9	El Chilco (UNL 2013-2014) ²	-4.228573	-80.259433	384	Bosque seco denso
10	Valle Hermoso (UNL 2013-2014)	-4.412480	-80.304471	165	Matorral seco bajo
11	Cabeza de Toro (UTPL 2014 - 2015) ¹	-4.273505	-80.328478	487	Bosque seco denso
12	Zapotillo (5 km al norte del poblado) (UTPL 2014 - 2015)	-4.336873	-80.226554	329	Matorral seco bajo
13	El Oro de Pilares (UTPL 2015) ¹	-4.346914	-80.403473	345	Bosque seco denso
14	La Manga (UTPL 2015) ¹	-4.225768	-80.308272	466	Bosque seco denso
15	Balsa Real (UTPL 2015) ¹	-4.247277	-80.256586	328	Bosque seco denso
16	Chaquiro (UTPL 2015)	-4.340311	-80.308674	283	Bosque seco raro
17	Malvas (UTPL 2015)	-4.309685	-80.293454	282	Bosque seco raro
18	Catanas (UTPL 2015) ¹	-4.301661	-80.376474	379	Bosque seco denso
19	Río Alamor (UTPL 2015)	-4.358043	-80.272589	202	Matorral seco bajo

naccorso et al. 2007; Aguilar et al. 2008; Tinoco 2009). Adicionalmente también se incluyeron los registros no publicados de visitas realizadas al sitio por D. Armijos, con personal de la Universidad Nacional de Loja (UNL) en los años 2013 y 2014 (Fig. 1, Anexo 1).

La identificación, estatus migratorio, endemismo y análisis de distribución de las especies se fundamenta en las publicaciones de Ridgely y Greenfield (2001, 2006) así como McMullan y Navarrete (2013). Para la identificación y comparación de registros auditivos se utilizaron las bases de datos Xeno-canto (www.xeno-canto.org) y Macaulay Library (www.macaulaylibrary.org), además de la colección de cantos de aves del Ecuador (Moore et al. 2013). La clasificación taxonómica se basa en las publicaciones mencionadas (Ridgely y Greenfield 2001, 2006; McMullan y Navarrete 2013), considerando las actualizaciones taxonómicas planteadas por el South American Classification Committee (SACC) (Remsen et al. 2016). La categoría de amenaza se basa en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (IUCN 2015).

Se plantearon cuatro categorías de abundancia relativa fundamentadas en las propuestas planteadas por Schulenberg et al. (2010) y Astudillo et al. (2015), en donde una especie es: *Muy común* (MC), cuando se registra diariamente en números moderados en el hábitat apropiado; *Común* (C), hallada diariamente o casi a diario en pequeños números en el hábitat adecuado; *Poco Común* (PC), que no se registra fácilmente, o puede ser registrada eventualmente en números muy pequeños en una semana o más de muestreo; *Rara* (R), difícil de encontrar, aún en el hábitat adecuado y con pocos registros en el área de estudio. Con el fin de evaluar la asociación entre el registro de la especie con la abundancia relativa se realizó un test de Fisher, con la función *fisher.test* del paquete base del entorno de programación R (R Core Team 2015).

Resultados

En el campo registramos 156 especies de aves (46 familias, 21 órdenes). De estas, 43 especies son endémicas tumbesinas; y, de manera adicional, en base a las áreas de endemismo propuestas por Ridgely y Greenfield (2006) para Ecuador, se registró una endémica de las laderas y valles interandinos. 23 especies registradas son migratorias y cinco están amenazadas a nivel global.

En total, en el cantón Zapotillo se reportan 184 especies de aves (Anexo 1), 180 de las cuales fueron reportadas previamente (Benítez y Sánchez 2001; Santander et al. 2005; Bonaccorso et al. 2007; Aguilar et al. 2008; Tinoco 2009; Moore et al. 2013). Por lo tanto, como resultado de este trabajo, se encontraron cuatro especies no reportadas anteriormente; además, la segunda localidad de registro en el país para la especie *Tumbezia salvini* que fue recientemente reportada (Ordóñez-Delgado et al. 2016).

Detectabilidad y estatus migratorio

Veintiocho especies previamente reportadas no fueron registradas (Anexo 1). El test de Fisher mostró asociación significativa ($P < 0.001$) entre la categoría de abundancia y el no registro de especies. Siete especies consideradas como poco comunes y 12 especies raras del listado final, conforman las especies que no fueron registradas en los últimos años (2014-2015) (Fig. 2).

En total se reportaron 25 especies migratorias, de estas 16 son especies migratorias boreales, cinco australes, cuatro intratropicales, además de *Vireo olivaceus*. Esta especie según (Ridgely y Greenfield 2001) posee una población residente además de migrantes boreales y australes. Sin embargo, ya que las subespecies migratorias de esta especie solo han sido registradas en el este del Ecuador y en la zona de Esmeraldas (Ridgely y Greenfield 2001), planteamos como un tema pendiente de dilucidar, si individuos migratorios visitan el sector de Zapotillo o si en cambio, en esta zona, únicamente se encuentra presente la subespecie residente *V. olivaceus griseobarbatus* (Ridgely y Greenfield 2001). Para el listado final manejamos el tema de migración de esta especie como incierto (¿?), hasta lograr mayores evidencias al respecto.

Taxonomía, endemismo y estado de conservación

La familia con mayor representación fue Tyrannidae (27 especies) seguida por Accipitridae (15 especies) y Thraupidae (14 especies). Mientras que las familias Ardeidae, Columbidae, Furnariidae, Icteridae estuvieron representadas por 7 especies cada una, Falconidae e Hirundinidae por 6 especies y 38 familias estuvieron representadas por cinco especies o menos (Anexo 1). En el listado final se incorpora el registro de la especie *Burhinus superciliaris* (Alcaraván Peruano), considerada rara y local en Ecuador (Ridgely y Greenfield 2001). Si bien la especie no fue registrada en nuestro trabajo, ni en los estudios citados, P. Coopmans grabó su vocalización al suroeste del poblado de Zapotillo (Lat. -4.433 Long. -80.333) (Moore et al. 2013). Esta es la única localidad y evidencia de registro de la especie al interior del país (Ridgely y Greenfield 2001, 2006).

El listado total de especies aquí reportado incluye 54 especies endémicas, lo que se corresponde con un 29% de endemismo. De estas 54 especies: 49 son endémicas tumbesinas (83% de las especies endémicas Tumbesinas), una especie que se considera endémica de las laderas y valles interandinos y cuatro de la sierra sur oeste (Ridgely y Greenfield 2006).

En cuanto al estado de conservación un 6% (11) de las especies presentaron alguna categoría de amenaza de acuerdo a la IUCN. Cuatro especies se consideran En Peligro (EN) a nivel mundial: *Pseudastur occidentalis*, *Brotogeris pyrrhoptera*, *Synallaxis tithys* y *Pachyrhamphus spodiurus*; siete especies en la categoría Vulnerable (VU): *Ortalis erythroptera*, *Leptotila ochraceiventris*, *Syndactyla ruficollis*, *Clibanornis erythrocephalus*, *Lathrotriccus griseipectus*, *Attila torridus* y *Sporagra siemiradzki*. Sin embargo, es conveniente mencionar que cuatro especies adicionales se consideran como Casi Amenazadas (NT): *Crypturellus transfasciatus*, *Campephilus gayaquilensis*, *Psittacara erythrogenys* y *Grallaria watkinsi*.

Ampliación del rango de distribución

El registro de cuatro especies no reportadas previamente en Zapotillo permite ampliar su distribución geográfica de estas en el país: *Platalea ajaja*, *Tringa solitaria*, *Ciccaba nigrolineata*, y *Sicalis taczanowskii*. Además, se detalla información sobre el reporte de la nueva localidad de registro de *Tumbezia salvini* para esta región llevada a cabo durante el inventario aquí detallado (Ordóñez-Delgado et al. 2016).

Platalea ajaja (Cuchareta Rosada), habita principalmente en manglares y sitios pantanosos costeros (Ridgely y Greenfield 2006). En noviembre de 2015 se registramos al menos 10 individuos en varios tramos del río Alamor (Fig. 3a). Se considera rara y/o estacional en Zapotillo.

Tringa solitaria (Andarrios Solitario), especie migratoria boreal, común en márgenes de lagunas y ríos, mayormente en las tierras bajas del oeste (Ridgely y Greenfield 2001; MacMullan y Navarrete 2013). En noviembre de 2015 se fotografió un individuo en el río Alamor y otro fue observado en El Oro de Pilares en agosto de 2015 junto a otra migratoria boreal, *Actitis macularius* (Fig. 3b).

Ciccaba nigrolineata (Búho Blanquinegro), es un búho poco común que habita en bosques húmedos y semi húmedos del occidente hasta la provincia de El Oro (Ridgely y Greenfield 2001). El 13 de agosto de 2013 se fotografió un individuo adulto en la Reserva Cazaderos, dentro de una quebrada seca con vegetación arbustiva, perchedo a 2 m del suelo (Fig. 3c). Este registro se ubica al menos a 80 km al sur de la localidad de registro más cercana de la especie en Ecuador (Reserva Buenaventura, provincia de El Oro; Ridgely y Greenfield 2001; Krabbe y Nilsson 2003). Para el Perú Schulenberg et al (2010) establecen que esta especie es rara y local en bosques semidecíduos y húmedos en Tumbes y Piura bajo 800 m, el registro documentado más cercano en el Perú se ubica a 26 km al norte del registro aquí reportado en el sector El Caucho de la Zona Reservada de Tumbes (Parker et al. 1995).

Sicalis taczanowskii (Pinzón Sabanero Golisurfúreo) se considera rara y poco común, errática y con pocos registros actuales en la península de Santa Elena y en parte costera de la provincia de

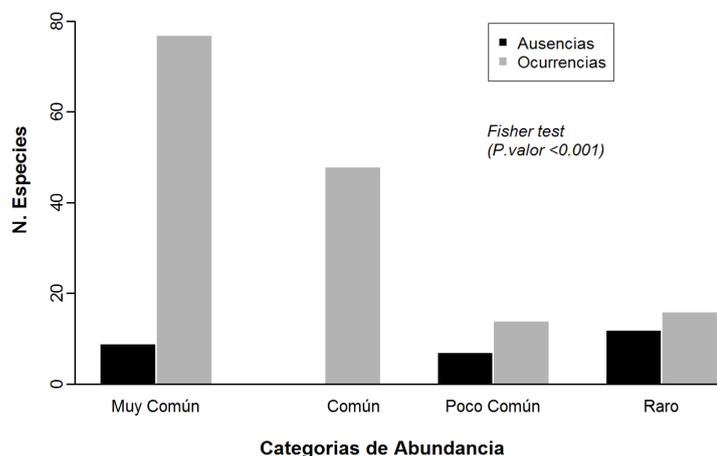


Figura 2. Relación entre el registro de ocurrencia de aves y su abundancia relativa. En negro se marca el número especies reportadas anteriormente para el área pero ausentes en nuestro estudio. En gris claro se muestran las especies reportadas en otros estudios y en el nuestro.

Figure 2. Relationship between bird occurrence and total relative abundance. Black bars show the number of bird species not found in this study, but registered in previous studies. Grey bars show the total number of bird species found in earlier studies and in our survey.

El Oro, bajo los 50 m de altitud (Ridgely y Greenfield 2006, McMillan y Navarrete 2013). En febrero de 2015 se capturó un individuo en Chaquiro y en agosto de 2015 se capturó otro individuo en Malvas (Anexo 1). Estos son los primeros registros de la especie en los bosques secos de la provincia de Loja, aproximadamente 80 km al este de Huaquillas, provincia de El Oro, de donde provienen los registros más cercanos de la especie en el país y a 280 m de altitud (Ridgely y Greenfield 2006). (Fig. 3d). Sin embargo, existe una alta probabilidad de que los individuos registrados en este sector provengan de poblaciones del Perú, ya que la especie se considera común en el noroeste de ese país (Schulenberg et al. 2010), el registro documentado más cercano de la especie en Perú se encuentra entre 45 (± 5) km del registro aquí reportado (Barrio et al. 2015).

Tumbezia salvini (Tirano de Tumbes), si bien esta especie ya contaba con registros previos en Zapotillo (Athanas et al. 2009), por su relevancia y rareza es conveniente acotar que, en agosto de 2015 logramos la captura de un individuo de la especie en el sector El oro de Pilares, a 16 km de la única localidad previamente conocida para la especie en Ecuador, permitiendo sugerir que esta ocupa una mayor área de distribución en Ecuador a lo previamente estimado, para más detalles consultar, Ordóñez-Delgado et al. (2016).

Discusión

La riqueza de especies detectada para el área de zapotillo fue elevada, con 184 especies en total. Dicha cifra abarca el 82% de la diversidad de aves del piso zoogeográfico suroccidental (Freile 2009; Albuja et al. 2012) y está en consonancia con los niveles de riqueza registrados en otras áreas de bosque tropical seco del Pacífico Ecuatorial. En la Reserva Ecológica Arenillas, ubicada hacia el noroeste de Zapotillo, se reportan 193 especies de aves (Molina-Moreira et al., datos sin publicar), mientras que en el Coto de Caza El Angolo, ubicado en Perú, a 30 km al sur de la frontera con Ecuador, se han registrado 196 especies de aves (Barrio et al. 2015). Sin embargo y a pesar del buen conocimiento general de la riqueza de aves en el área estudiada en este trabajo se registraron por primera vez cuatro especies en el área y otra especie con un único registro para Ecuador. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de ampliar el conocimiento de la composición y abundancia de las comunidades de aves en los remanentes de bosque seco tumbesino, especialmente a escalas locales.

Por otro lado, varias especies previamente registradas en el norte del cantón de Zapotillo, no se han registrado en los muestreos



Figura 3. Fotografías de aves registradas por primera vez en Zapotillo, estas constituyen ampliaciones de distribución para Ecuador. a) *Platalea ajaja*, b) *Tringa solitaria*, c) *Ciccaba nigrolineata*, d) *Sicalis taczanowskii*.

Figure 3. Photographs registered for the first time in Zapotillo birds, these are extensions of distribution for Ecuador. a) *Platalea ajaja*, b) *Tringa solitaria*, c) *Ciccaba nigrolineata*, d) *Sicalis taczanowskii*.

efectuados en el sur del mismo. La mayoría de las especies que no fueron registradas en nuestro trabajo de campo (2014-2015) corresponden a especies definidas en el listado final como "poco comunes o raras" y que se avistaron entre 2001 y 2009 (Fig. 2). Por ejemplo, *Grallaria watkinsi*, especie endémica de la región Tumbesina, considerada En Peligro (EN) en Ecuador (Granizo et al. 2002) y Casi Amenazada (NT) a nivel global (UICN 2015), fue registrada en la cordillera Arañitas (Benítez y Sánchez 2001) y en Achiotos y El Faique (Bonaccorso et al. 2007), pero no se logró evidencia de su presencia en la RNLC y sus alrededores. Sin embargo, esto no implica necesariamente que las especies no se encuentren presentes. El sector norte de Zapotillo, de donde provienen los registros de especies que no se las ha observado en la zona sur del cantón, alberga una mayor área boscosa, posee menor densidad de carreteras y zonas inaccesibles con mucha más altitud (800 m), además de conectividad boscosa con grandes extensiones de vegetación casi inalterada presentes en la Reserva de Biosfera del Noroeste del Perú. De manera que de acuerdo a estas diferencias en la vegetación y el uso humano, es probable que existan importantes diferencias entre las localidades de muestreo, pudiendo ser una alta diversidad beta, la causa de la no detección de dichas especies. Otra posible explicación es que varias de estas localidades fueron investigadas hace más de una década, desde entonces y dado los altos niveles de deforestación durante los últimos años en Ecuador (Tapia-Armijos et al. 2015) es posible que la riqueza y composición de la comunidad de aves se haya visto modificada.

La pérdida y fragmentación de hábitat es la mayor amenaza para la conservación de la biodiversidad y se constituye en la principal causa de extinción de especies (Suaréz 1998). Bajo esta premisa; y, visualizando la distribución de la cobertura vegetal remanente del cantón Zapotillo (Cueva y Chalan 2010), es evidente que las aves aquí presentes enfrentan una variada gama de presiones, entre las que la deforestación y el intenso proceso de ganadería caprina, pueden considerarse las de mayor impacto. Los ecosistemas del occidente del Ecuador han enfrentado elevados niveles de destrucción y fragmentación de hábitat, con tasas anuales de deforestación del 1,6% para la década del 2000, una de las más altas para el país (Sierra 2013). El sur occidente de Ecuador no es ajeno a esta realidad, según Tapia-Armijos et al. (2015) este sector posee solamente un 14% (3097.5 km²) de la cobertura vegetal original, los bosques están fragmentados; y, su potencial de regeneración está muy mermado, principalmente por la carga de ganadería caprina presente en su interior (Aguirre y Delgado 2005).

Esta pérdida de vegetación tiene implicaciones importantes en la viabilidad poblacional de muchas especies en general; pero, particularmente en especies raras y amenazadas (Willson y Armesto 2003; Tinoco et al. 2013). Willson y Armesto (2003) plantean que la pérdida de hábitat disponible y adecuado para las aves, afecta su reproducción, disminuyendo la proporción de nidadas exitosas, dificultando que estas encuentren parejas, se incrementa el parasitismo, depredación de nidos y polluelos, se ponga en riesgo la habilidad de individuos jóvenes de encontrar alimento y eludir depredadores.

Adicionalmente un paisaje fragmentado y deforestado, disminuye la capacidad de dispersión de individuos, tema fundamental para que juveniles encuentren espacios sin ocupar y de esta forma establezcan nuevos territorios o reemplacen individuos que mueren. A mayor dificultad de moverse entre parches, menor será la probabilidad de intercambio genético entre especies de distintas poblaciones, pudiendo desembocar en un proceso deriva génica y de pérdida de diversidad genética (Willson y Armesto 2003). De manera que, a pesar de que el cantón de Zapotillo y otras áreas de los bosques Pacífico Ecuatoriales presentan buenos índices de riqueza las poblaciones de determinadas especies pueden estar sufriendo las consecuencias de la deforestación y fragmentación, por lo que es necesario llevar a cabo estudios, no sólo a nivel de comunidad si no también a nivel específico y de población.

La cantidad de especies endémicas y amenazadas en Zapotillo resaltan la importancia de esta pequeña área geográfica para la conservación de aves tumbesinas en el Ecuador. Las áreas protegidas del cantón Zapotillo (Cazaderos y La Ceiba), más la única área protegida estatal del suroeste del país (Reserva Ecológica Arenillas), protegen en total 242 especies de aves en una superficie que representa apenas el 0.43% (300.5 km²) del trópico suroccidental del Ecuador (Albuja et al. 2012). Sin embargo estos no son los únicos esfuerzos de conservación existentes en el suroccidente del país. A las áreas mencionadas se suman varias iniciativas privadas de conservación como La Reserva Jorupe (1500 ha) de la Fundación de Conservación Jocotoco y la Reserva Natural Laipuna (1600 ha) de la ONG Naturaleza y Cultura Internacional, ambas ubicadas en el cantón Macará. Así mismo en la provincia de Loja otras iniciativas de gobiernos locales quieren impulsar la conservación.

Conclusiones

El número de especies totales, la presencia de un número relevante de especies endémicas, migratorias y amenazadas, entre otros elementos, pone de manifiesto el interés de conservación de este territorio. Sin embargo, no existe en esta área ningún tipo de protección estatal, por lo que se hace necesario fortalecer los procesos de conservación implementados a nivel local por organizaciones de la sociedad civil, asociaciones campesinas y gobiernos locales. Todos los elementos aquí descritos demuestran que, Zapotillo se constituye en un ejemplo claro de la riqueza y diversidad que albergan los bosques secos del suroccidente del país; y además, incrementan la importancia de esta zona como elemento constituyente de la recientemente declarada Reserva de Biosfera del Bosque Seco (UNESCO 2015).

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de los proyectos: "Parásitos y respuesta de estrés en aves de los bosques secos en relación al tipo de bosque y a su grado de degradación" y "Análisis de la multifuncionalidad de los ecosistemas secos de Ecuador como herramienta para determinar el estado de conservación y los servicios ambientales", financiados por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) y ejecutados por el Departamento de Ciencias Naturales de la UTPL, con permiso de Investigación del Ministerio del Ambiente: MAE-DNB-CM-2015-0016. Agradecemos a todos los colaboradores nacionales e internacionales de los proyectos con quienes se compartieron intensas y gratificantes jornadas de campo. G. Tomás agradece el apoyo brindado por la Secretaría de

Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador (SENESCYT) a través del Programa Prometeo. D. Armijos, agradece a la Universidad Nacional de Loja por su apoyo para la toma de datos en Cazaderos. A la Fundación Naturaleza y Cultura Internacional, especialmente a Darwin Martínez por el apoyo técnico y acceso a la Reserva Natural La Ceiba, y a Elsa Castillo y Felipe Sánchez por el valioso apoyo logístico en la ejecución del trabajo de campo. Un agradecimiento especial a Gema Escribano-Ávila por su invitación a participar en este monográfico y a los dos revisores anónimos que aportaron valiosos comentarios para mejorar este manuscrito.

Referencias

- Aguilar, Z. (ed.). 2008. *Guía de Vida Silvestre del Área de Conservación y Desarrollo: La Ceiba*. Naturaleza y Cultura Internacional. Quito, Ecuador.
- Aguirre, Z., Cueva, E., Merino, B., Quizhpe, W., Valverde, A. 2001. Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de la Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador. Pp. 15 - 35. En: Vázquez, M., M Larrea, L. Suárez y P. Ojeda (Eds). *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Aguirre, Z., Delgado, T. 2005. Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, Occidente de la provincia de Loja. En: Vázquez, M., Freile, J.F., Suárez, L. (eds). *Biodiversidad en los Bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, suroccidente de la provincia de Loja: Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*, pp. 9-24 Eco-Ciencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Albuja, L. (ed.). 2011. *Biodiversidad de los valles secos interandinos del Ecuador*. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, L.D., Cáceres, F., Román, J.L. 2012. *Fauna de Vertebrados del Ecuador*. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Astudillo, P., Tinoco, B., Siddons, D. 2015. The avifauna of Cajas National Park and Mazán Reserve, southern Ecuador, with notes on new records. *Cotinga* 37: 1-11.
- Athanas, N., Davies, A., Miller, R. 2009. Discovery of Tumbesian Tyrant Tumbesia talvini in Ecuador. *Cotinga* 31:137
- Barrio, J., García-Olaechea, D., More, A. 2015. The avifauna of El Angolo Hunting Reserve, north-west Peru: natural history notes. *Bulletin of British Ornithologists' Club* 135(1) 6-20.
- Becker, C.D., Agreda, A. 2005. Bird community differences in mature and second growth Garúa forest in Machalilla National Park, Ecuador. *Ornitología Neotropical* 16: 163-180.
- Benítez, V., Sánchez, T. 2001. Evaluación ecológica rápida de la avifauna en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador. En: Vázquez, M.A., M. Larrea, L. Suárez (eds.). *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. pp. 47-72. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Loja y Proyecto Bosque Seco. Quito. Ecuador.
- Best, B., Kessler, M. 1995. *Biodiversity and conservation in Tumbesian Ecuador and Peru* (Vol. 218). BirdLife International. Cambridge, Reino Unido.
- Best, B.J. (ed.). 1992. *The threatened forests of southwest Ecuador*. Biosphere Publications. Leeds, Reino Unido.
- BirdLife International 2016. *Endemic Bird Area factsheet: Tumbesian region*. Disponible en <http://www.birdlife.org/datazone/ebafactsheet.php?id=47>
- Bloch, H., Poulsen, M.K., Rahbek, C., Rasmussen, J.F. 1991. *A survey of the montane forest avifauna of the Loja Province, southern Ecuador*. International Council for Bird Preservation Study Report 49. Cambridge, Reino Unido.
- Bonaccorso, E., Santander, T., Freile, J.F., Tinoco, B., Rodas, F. 2007. Avifauna and conservation of the Cerro Negro-Cazaderos area, Tumbesian Ecuador. *Cotinga* 27 61-66.
- Cueva, J., Chalán, L. 2010. *Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo de la Provincia de Loja. Informe Técnico*. Departamento de Sistemas de Información Geográfica de Naturaleza y Cultura Internacional. Gráficas Amazonas. Loja, Ecuador.
- Chapman, F. 1926. The distribution of bird-life in Ecuador. A contribution to a study of the origin of Andean bird-life. *Bulletin of The American Museum of Natural History*. Volume LV. New York, Estados Unidos.

- Dodson, C.H., Gentry, A.H. 1991. Biological extinction in western Ecuador. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 78:273-295.
- Espinosa, C.I., de la Cruz, M., Luzuriaga, A., Escudero, A. 2012. Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas* 21(1-2):167-179.
- Freile, J.F. 2009. Aves del Ecuador. Págs. 177-259. En: Boada, C., Freile, J.F., Jiménez, P., Nogales-Sornoza, F., Valencia, J.H. *Fauna de Vertebrados del Ecuador*. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.
- Freile, J.F., Santander, T. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador. En: BirdLife International y Conservation International. *Áreas importantes para la Conservación de las Aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*, pp: 283-469. BirdLife International (Conservation Series No. 14) Quito, Ecuador.
- Freile, J.F., Bonaccorso, E., Santander, T. 2003. First nesting report of the West Peruvian Screech-owl (*Otus roboratus*) *Ornitología Neotropical* 14: 107-111.
- Freile, J.F., Moreano, M., Bonaccorso, E., Santander, T., Chaves, J. 2004. Notas sobre la historia natural, distribución y conservación de algunas especies de aves amenazadas del suroccidente de Ecuador. *Cotinga* 21: 18-24.
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M.B., Guerrero, M., Suárez, L. (eds). 2002. *Libro rojo de las aves del Ecuador*. SIMBIOE / Conservación Internacional / EcoCiencia / Ministerio de Ambiente / UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito. Ecuador.
- Greeney, H.F. 2010. The nest, eggs, and nesting success of the Ecuadorian Thrush (*Turdus maculirostris*) in southwest Ecuador. *Ornitología Colombiana Bogotá* 10, 38-42.
- Greeney, H.F., Dobbs, R.C., Martin, P.R., Gelis, R.A. 2008. The breeding biology of *Grallaria* and *Grallaricula antipittas*. *Journal of Field Ornithology* 79(2), 113-129.
- Hocquenghem, A.M. 2001. Una historia del bosque seco. Centro Peruano de Estudios Sociales – CEPES. *Debate Agrario: Análisis y alternativas* 33 39-60
- Isherwood, I., Willis, J. 1998. Recent observations of Rufous-headed Chachalaca *Ortalis erythroptera* from Loja Province, south-west Ecuador. *World Pheasant Association News* 57:35-40
- Jiggins, C., Andrade, P., Cueva, E., Dixon, S., Isherwood, I., Willis, J. 1999. *The conservation of three forest in south-west Ecuador*. Biosphere Publications Research Report No 2. Otley, Reino Unido.
- Krabbe, N., Nilsson, J. 2003. *Birds of Ecuador: Sounds and Photographs - Aves de Ecuador: Sonidos y fotografías*. DVD-ROM. Bird Songs International BV, Enschede, Países Bajos. Disponible en: <http://www.bird-songs.com/>.
- Linares-Palomino, R., González, S., La Torre-Cuadros, M.A. (eds.). 2005. *Zonas áridas*. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- Maldonado, N. 2002. Clima y vegetación de la región sur del Ecuador. Pp. 1 - 28. En: Aguirre, Z., Madsen, J. M., Cotton, E., Balslev, H. (eds.). *Botánica Austroecuatorialiana. Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora – Chinchipe*. Editorial EDILOJA - Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.
- McMullan, M., Navarrete, L. 2013. *Fieldbook of the birds of Ecuador including the Galapagos Islands*. Fundación de conservación Jocotoco. Quito, Ecuador.
- Miller, E.T., Greeney, H.F., Valdez, U. 2010. Breeding behavior of the Laughing Falcon (*Herpetotheres cachinnans*) in southwestern Ecuador and northwestern Peru. *Ornitología Colombiana* 10: 43-50.
- Miller, E.T., Sarah K.W., Klavins, J., Brush, T., Greeney, H.F. 2015. Striking Courtship Displays in the Becard Clade *Platypsaris*. *The Wilson Journal of Ornithology* 127 (1) 123-126.
- Mittermeier, R.A., Myers, N., Gil, P.R., Mittermeier, C.G. 1999. *Biodiversidad Amenazada. Las Ecorregiones Terrestres Prioritarias del Mundo*. Cemex, S.A. de C.V. Méjico, D.F. Méjico.
- Moore, J.V., Krabbe, N., Jahn, O. 2013. *Bird Sounds of Ecuador: A Comprehensive Collection*. [MP3 DVD]. John V. Moore Nature Recordings. San José, Ca. Estados Unidos.
- Ordóñez-Delgado, L., Tomas, G., Espinosa, C.I. 2016. Nueva localidad del Tirano de Tumbes *Tumbezia salvini* (Aves: Tyrannidae) en el suroeste del Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*. 8(1): B1-B4.
- Paladines, R. 2003. Propuesta de conservación del Bosque seco en el sur del Ecuador. *Lyonia* 4(2): 183-186.
- Parker III, T.A., Carr, J.L. (ed.). 1992. *Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador*. Conservation International, RAP Working Papers 2. Washington, DC. Estados Unidos. 172 pp.
- Parker, T.A., Schulenberg, T.S., Kessler, M., Wust, W.H. 1995. Natural history and conservation of the endemic avifauna of northwest Peru. *Bird Conservation International* 5:201-231.
- Pople, R.G., Burfield, I.J., Clay, R.P., Cope, D.R., Kennedy, C.P., López Lanús, B., Reyes, J., Warren, B., Yagual, E. 1997. *Bird surveys and conservation status of three sites in western Ecuador: final report of Project Ortalis '96*. CSB Conservation Publications, Cambridge, Reino Unido.
- R Core Team. 2015. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponible en <http://www.R-project.org/>
- Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, T.E., DeSante, D.F., Milá, B. 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research station, Forest service, US Department of Agriculture, Albany, CA, Estados Unidos.
- Remsen, J.V., Areta J.I., Cadena, C.D., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J.F., Pérez-Emán, J., Robbins, M.B., Stiles, F.G., Stotz, D.F., Zimmer, K.J. 2016. *A classification of the bird species of South America. Version [22 february 2016]*. Disponible en <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>. American Ornithologists' Union.
- Ridgely, R., Greenfield, P. 2001. *The birds of Ecuador. Status, distribution and taxonomy. Volume I*. Cornell University Press. Ithaca, NY, Estados Unidos.
- Ridgely, R., Greenfield, P. 2006. *Aves del Ecuador. Guía de Campo. Volumen II*. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia. Fundación de Conservación Jocotoco. Quito. Ecuador.
- Santander, T., Bonaccorso, E., Freile, J. F. 2005. Evaluación ecológica rápida de avifauna en dos localidades de bosque seco en el occidente de la provincia de Loja. En: Vázquez, M.A., J.F. Freire y L. Suárez (eds.). *Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Schulenberg, T.S., Stotz, D.F., Lane, D.F., O'Neill, J.P., Parker, T.A. 2010. *Birds of Peru. Revised edition*. Princeton University Press, Princeton, NJ, Estados Unidos.
- Sierra, R. 2013. *Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10 años*. Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends. Quito, Ecuador.
- Stattersfield, A.J., Crosby, M.J., Long, A.J., Wege, D.C. 1998. *Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation*. Bird Life Conserv. Ser. no. 7. BirdLife International, Cambridge, Reino Unido.
- Suárez, L. 1998. La fragmentación de los bosques y la conservación de mamíferos. En: Tirira, D. (ed.) *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*, pp. 83-92. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Tapia-Armijos, M.F., Homeier, J., Espinosa, C.I., Leuschner, C., de la Cruz, M. 2015. Deforestation and Forest Fragmentation in South Ecuador since the 1970s—Losing a Hotspot of Biodiversity. *PLoS ONE* 10(9): e0133701. doi: 10.1371/journal.pone.0133701.
- Tinoco, B. 2009. Estacionalidad de la comunidad de aves en un bosque de caducifolios en el sur occidente de Ecuador. *Ornitología Neotropical* 20: 157-170.
- Tinoco, B. A., Astudillo, P. X., Latta, S. C., Strubbe, D. and Graham, C. H. 2013. Influence of Patch Factors and Connectivity on the Avifauna of Fragmented *Polylepis* Forest in the Ecuadorian Andes. *Biotropica* 45: 602–611. doi: 10.1111/btp.12047
- UICN 2015. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4*. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>.
- UNESCO 2015. *Reserva de Biosfera del Bosque Seco. Ecológicas Sciences for Sustainable Development*. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/latin-america-and-the-caribbean/ecuador/bosque-seco/>.
- Williams, R.S., Tobias, I.A. (eds.). 1994. *The conservation of southern Ecuador's threatened avifauna: final report of the Amaluza '91 project*. BirdLife International Study Report 60. Cambridge, Reino Unido.
- Willson, M.F., Armesto, J.J. 2003. Efectos de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques australes chilenos. *Ambiente y Desarrollo (Chile)* 19: 54-59.

Anexo 1. Avifauna de Zapotillo, provincia de Loja, suroeste de Ecuador. **Leyenda:** UICN: Estatus de Conservación (UICN 2015): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada. **Área de Endemismo:** (Ridgely y Greenfield 2006) BT: Bajuras Tumbesinas, S-SO: Sierra Suroeste, L-VI: Laderas y Valles Interandinos. **Migración:** (Ridgely y Greenfield 2006; McMullan y Navarrete 2013) MB: Migratoria Boreal, MA: Migratoria Austral, MI: Migratoria Intratropical. **Abundancia:** MC: Muy Común, C: Común, PC: Poco Común, R: Rara.

Appendix 1. Avifauna of Zapotillo, Loja province, southwest Ecuador. **Legend:** UICN: Conservation Status (UICN 2015): EN: Endangered, VU: Vulnerable, NT: Near Threatened. **Endemic Areas:** (Ridgely y Greenfield 2006) BT: Tumbesian Lowlands, S-SO: Southwest Highlands, L-VI: Lowlands and Interandean Valleys. **Migration:** (Ridgely y Greenfield 2006; McMullan y Navarrete 2013) MB: Boreal Migrant, MA: Austral Migrant, MI: Intratropical Migrant. **Abundance:** MC: Very Common, C: Common, PC: Uncommon, R: Rare.

ORDEN Familia Nombre Científico	UICN	Área Endemismo	MIGRACIÓN	Abundancia	1) Hacienda La Ceiba	2) Cordillera Aranitas	3) Achiotes	4) El Faique	5) Progreso	6) Reserva Natural La Ceiba	7) Reserva Natural La Ceiba	8) UNL	9) UTPL
TINAMIFORMES													
Tinamidae													
<i>Crypturellus transasiaticus</i>	NT	BT		C	X	X	X	X		X	X	X	X
ANSERIFORMES													
Anatidae													
<i>Dendrocygna autumnalis</i>				PC									X
<i>Sarkidiornis melanotos</i>				C	X					X			X
GALLIFORMES													
Cracidae													
<i>Ortalis erythroptera</i>	VU	BT		MC	X		X	X		X			X
CICONIIFORMES													
Ciconiidae													
<i>Mycteria americana</i>				MC				X		X			X
SULIFORMES													
Phalacrocoracidae													
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>				MC	X	X		X	X	X		X	X
PELECANIFORMES													
Ardeidae													
<i>Botaurus pinnatus</i>				R	X					X			
<i>Nycticorax nycticorax</i>			MB	C					X	X			X
<i>Butorides striata</i>				C			X					X	X
<i>Bubulcus ibis</i>			MB	MC			X	X		X			X
<i>Ardea cocoi</i>				MC	X			X		X		X	X
<i>Ardea alba</i>			MB	MC	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Egretta thula</i>				C	X	X			X	X		X	X
Threskiornithidae													
<i>Platalea ajaja</i>				C									X
CATHARTIFORMES													
Cathartidae													
<i>Cathartes aura</i>			MB	MC	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Coragyps atratus</i>				MC	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Sarcoramphus papa</i>				PC	X	X	X	X	X	X		X	X
ACCIPITRIFORMES													
Accipitridae													
<i>Gampsonyx swainsonii</i>				PC		X				X			
<i>Chondrohierax uncinatus</i>				PC				X					
<i>Elanoides forficatus</i>			MB	C	X					X			X
<i>Rostrhamus sociabilis</i>				PC	X					X			
<i>Ictinia plumbea</i>			MB	R						X			
<i>Accipiter striatus</i>				R						X			
<i>Accipiter bicolor</i>				R		X				X			X
<i>Geranoospiza caerulescens</i>				MC		X			X	X		X	X
<i>Buteogallus meridionalis</i>				MC				X		X		X	X
<i>Buteogallus urubitinga</i>				MC			X			X			X
<i>Parabuteo unicinctus</i>				C	X	X	X	X	X	X			X
<i>Geranoaetus polyosoma</i>				C					X	X			X
<i>Pseudastur occidentalis</i>	EN	BT		R	X	X	X			X			X
<i>Buteo brachyurus</i>				C				X		X			
<i>Buteo albonotatus</i>				C						X			X
GRUIFORMES													
Rallidae													
<i>Gallinula galeata</i>				C									X
CHARADRIIFORMES													
Charadriidae													
<i>Charadrius vociferus</i>			MB	PC					X	X		X	X
<i>Charadrius collaris</i>				PC						X			X
Recurvirostridae													
<i>Himantopus mexicanus</i>				C								X	X
Burhinidae													
<i>Burhinus superciliosus</i>				PC									
Scolopacidae													
<i>Actitis macularia</i>			MB	PC			X	X		X			X
<i>Tringa solitaria</i>			MB	PC									X
<i>Tringa flavipes</i>			MB	PC	X					X			X

Continuación Anexo 1.
Appendix 1 continuation.

ORDEN Familia Nombre Científico	UICN	Área Endemismo	MIGRACIÓN	Abundancia	1) Hacienda La Ceiba	2) Cordillera Arañitas	3) Achiotés	4) El Faique	5) Progreso	6) Reserva Natural La Ceiba	7) Reserva Natural La Ceiba	8) UNL	9) UTPL
COLUMBIFORMES													
Columbidae													
<i>Columbina buckleyi</i>		BT		C	X	X	X	X		X		X	X
<i>Columbina cruziana</i>				MC	X	X			X	X	X	X	X
<i>Claravis pretiosa</i>				C					X	X		X	X
<i>Zenaida meloda</i>				MC	X		X			X		X	X
<i>Zenaida auriculata</i>				R			X			X			X
<i>Leptotila verreauxi</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Leptotila ochraceiventris</i>	VU	BT		C	X	X			X	X	X		X
CUCULIFORMES													
Cuculidae													
<i>Piaya cayana</i>				C			X						X
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>			MB	C			X	X					
<i>Coccyzus lansbergi</i>				C			X	X					
<i>Crotophaga sulcirostris</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tapera naevia</i>					X	X	X			X			X
STRIGIFORMES													
Tytonidae													
<i>Tyto alba</i>				PC	X	X				X			X
Strigidae													
<i>Megascops roboratus</i>		BT		C	X	X	X	X		X			X
<i>Pulsatrix perspicillata</i>				C				X					X
<i>Ciccaba nigrolineata</i>				R								X	X
<i>Glaucidium peruanum</i>		BT		MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Athene cunicularia</i>				C									X
CAPRIMULGIFORMES													
Nyctibiidae													
<i>Nyctibius griseus</i>				R				X		X			X
Caprimulgidae													
<i>Chordeiles acutipennis</i>				C					X	X			
<i>Nyctidromus albicollis</i>				C					X				X
<i>Nyctidromus anthonyi</i>		BT		C					X	X			X
APODIFORMES													
Apodidae													
<i>Streptoprocne zonaris</i>				MC	X	X	X	X		X			X
<i>Chaetura brachyura</i>				C						X			X
<i>Chaetura ocybetes</i>				C			X	X	X				X
<i>Panyptila cayennensis</i>				C				X		X			
Trochilidae													
<i>Helimaster longirostris</i>				C	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Myrmia micrura</i>		BT		R						X	X		X
<i>Leucippus baeri</i>		BT		C					X	X	X		X
<i>Amazilia amazilia</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TROGONIFORMES													
Trogonidae													
<i>Trogon mesurus</i>		BT		C	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CORACIIFORMES													
Alcedinidae													
<i>Megaceryle torquata</i>				MC	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Chloroceryle americana</i>				C	X	X	X	X		X		X	X
Momotidae													
<i>Momotus subrufescens</i>				C	X	X	X		X	X	X	X	X
PICIFORMES													
Picidae													
<i>Picumnus sclateri</i>		BT		C	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Veniliornis callonotus</i>		BT		C	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Colaptes rubiginosus</i>				C		X	X	X		X	X	X	X
<i>Dryocopus lineatus</i>				C					X	X			X
<i>Campephilus gayaquilensis</i>	NT	BT		C	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FALCONIFORMES													
Falconidae													
<i>Herpethotes cachinnans</i>				C	X	X	X	X	X				X
<i>Micrastur semitorquatus</i>				C						X			X
<i>Caracara cheriway</i>				MC	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Falco sparverius</i>				C	X	X	X	X	X	X			X
<i>Falco rufifigularis</i>				C		X			X	X			X
<i>Falco peregrinus</i>			MB	R						X			X

Continuación Anexo 1.
Appendix 1 continuation.

ORDEN Familia Nombre Científico	UICN	Área Endemismo	MIGRACIÓN	Abundancia	1) Hacienda La Ceiba	2) Cordillera Arañitas	3) Achíotes	4) El Faique	5) Progreso	6) Reserva Natural La Ceiba	7) Reserva Natural La Ceiba	8) UNL	9) UTPL
PSITTACIFORMES													
Psittacidae													
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	EN	BT		R	X	X	X	X	X	X			
<i>Forpus coelestis</i>		BT		MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Psittacara erythrogenys</i>	NT	BT		MC	X	X	X	X	X	X		X	X
PASSERIFORMES													
Thamnophilidae													
<i>Thamnophilus zarumae</i>		S-SO		PC						X			
<i>Thamnophilus bernardi</i>		BT		C	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Melanopareidae													
<i>Melanopareia elegans</i>		BT		PC					X	X	X		X
Grallariidae													
<i>Grallaria watkinsi</i>	NT	S-SO		R		X	X	X					
Furnariidae													
<i>Sittasomus griseicapillus</i>				MC	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>				PC				X		X			X
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Furnarius cinnamomeus</i>		BT		MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Syndactyla ruficollis</i>	VU	S-SO		C				X					
<i>Clibanomis erythrocephalus</i>	VU	BT		C			X		X				
<i>Synallaxis tithys</i>	EN	BT		R					X				
Tyrannidae													
<i>Phyllomyias griseiceps</i>				PC					X				X
<i>Myiopagis subplacens</i>		BT		PC	X	X	X	X	X	X			X
<i>Campostoma obsoletum</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Mecocerculus poecilocercus</i>				C			X	X					X
<i>Mecocerculus calopterus</i>		BT		C				X		X	X		X
<i>Phaeomyias tumbezana</i>		BT		PC					X	X	X		X
<i>Euscarthmus meloryphus</i>				MC	X	X			X	X	X		X
<i>Leptopogon superciliaris</i>				C				X	X				
<i>Lophotriccus pileatus</i>				PC			X	X					
<i>Todirostrum cinereum</i>				C						X	X		X
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>				C			X			X	X		X
<i>Myiophobus fasciatus</i>				C	X	X	X	X		X	X		X
<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	VU	BT		R			X	X		X			X
<i>Contopus punensis</i>		BT		R	X	X			X	X	X		X
<i>Sayornis nigricans</i>				MC				X	X	X			X
<i>Pyrocephalus rubinus</i>			MA	MC	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Tumbezia salvini</i>				R									X
<i>Muscigralla brevicauda</i>				PC									X
<i>Myiozetetes similis</i>				C				X	X				X
<i>Myiodynastes bairdii</i>		BT		MC	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Myiodynastes maculatus</i>			MA	C	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Megarynchus pitangua</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tyrannus niveigularis</i>		BT	MI	C		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i>			MA	MC	X	X	X			X	X		X
<i>Myiarchus tuberculifer</i>				C	X	X	X	X		X			X
<i>Myiarchus phaeocephalus</i>		BT		C	X	X	X	X		X		X	X
<i>Attila torridus</i>	VU	BT								X	X		
Tityridae													
<i>Pachyrhamphus spodiurus</i>	EN	BT		C				X		X			X
<i>Pachyrhamphus albogriseus</i>				C	X		X	X		X			X
<i>Pachyrhamphus homochrous</i>				C	X		X	X		X			X
Vireonidae													
<i>Cyclarhis gujanensis</i>				C			X	X	X	X	X		X
<i>Vireo olivaceus</i>			¿?	MC			X	X	X	X	X		X
Corvidae													
<i>Cyanocorax mystacalis</i>		BT		MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hirundinidae													
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>			MA	MC	X	X				X			X
<i>Progne tapera</i>			MA	C			X	X					X
<i>Progne chalybea</i>				C	X		X	X					X
<i>Tachycineta stolzmanni</i>		BT		C						X			X
<i>Hirundo rustica</i>			MB	C						X			X
<i>Petrochelidon rufocollaris</i>		BT		C				X					

Continuación Anexo 1.
Appendix 1 continuation.

ORDEN Familia Nombre Científico	UICN	Área Endemismo	MIGRACIÓN	Abundancia	1) Hacienda La Ceiba	2) Cordillera Arañitas	3) Achíotes	4) El Faique	5) Progreso	6) Reserva Natural La Ceiba	7) Reserva Natural La Ceiba	8) UNL	9) UTPL
PASSERIFORMES (Cont.)													
Troglodytidae													
<i>Troglodytes aedon</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>		BT		MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cantorchilus superciliosus</i>		BT		C			X			X			X
Poliopitilidae													
<i>Poliopitila plumbea</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Turdidae													
<i>Catharus ustulatus</i>			MB	C						X		X	X
<i>Turdus reevei</i>		BT		C	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mimidae													
<i>Mimus longicaudatus</i>				MC	X	X	X	X		X		X	X
Thraupidae													
<i>Conothraupis speculigera</i>			MI	C									X
<i>Thraupis episcopus</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phrygilus plebejus</i>				C	X	X				X	X		X
<i>Poospiza hispaniolensis</i>		BT		R									X
<i>Sicalis flaveola</i>				C	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sicalis taczanowskii</i>		BT		R									X
<i>Volatinia jacarina</i>				MC						X			X
<i>Sporophila peruviana</i>		BT		C				X		X			X
<i>Sporophila telasco</i>				C						X			X
<i>Sporophila corvina</i>				C			X			X	X		X
<i>Sporophila luctuosa</i>			MI	C									X
<i>Sporophila nigricollis</i>				C						X			X
<i>Rhodospingus cruentus</i>		BT	MI	MC		X		X	X	X	X		X
<i>Coereba flaveola</i>				MC	X			X		X	X		X
Incertae Sedis													
<i>Saltator striatipectus</i>				MC		X		X		X	X		X
Emberizidae													
<i>Rhynchospiza stolzmanni</i>		BT		C						X			X
<i>Arremon abeillei</i>		BT		C		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Arremon assimilis</i>				R		X							X
<i>Atlapetes leucopterus</i>		LVI		R						X			X
<i>Atlapetes albiceps</i>		BT		C	X		X	X		X	X		X
Cardinalidae													
<i>Piranga lutea</i>			MB	C	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Piranga rubra</i>				R						X			X
<i>Pheucticus chrysogaster</i>				C	X	X	X	X	X	X	X		X
Parulidae													
<i>Geothlypis auricularis</i>		BT		R									X
<i>Setophaga pitayumi</i>				C	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Myiothlypis fraseri</i>		BT		C	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Basileuterus trifasciatus</i>		S-SO		PC	X	X				X			
Icteridae													
<i>Cacicus cela</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Icterus graceanae</i>		BT		C	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dives warszewiczi</i>				MC	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Molothrus oryzivorus</i>				R			X						X
<i>Molothrus bonariensis</i>				MC	X	X	X	X	X	X			X
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>			MB	R						X			
<i>Sturnella bellicosa</i>				C		X				X			X
Fringillidae													
<i>Sporagra magellanica</i>				R									X
<i>Sporagra siemiradzki</i>	VU	BT		R						X	X		
<i>Euphonia saturata</i>				R						X			
<i>Euphonia lanirostris</i>				MC	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Euphonia xanthogaster</i>				R			X						

Fuentes de los Datos: 1,2) Benítez y Sánchez (2001); 3,4,5) Bonaccorso et al. (2007); 6) Aguilar et al. (2008); 7) Tinoco (2009); 8) UNL: D. Armijos - Universidad Nacional de Loja 2013-2014 (datos no publicados); 9) UTPL: Ordóñez-Delgado et al. 2016 (presente estudio).

Data Sources: 1,2) Benítez y Sánchez (2001); 3,4,5) Bonaccorso et al. (2007); 6) Aguilar et al. (2008); 7) Tinoco (2009); 8) UNL: D. Armijos - Universidad Nacional de Loja 2013-2014 (unpublished data); 9) UTPL: Ordóñez-Delgado et al. 2016 (this study).