University of Reading

Dinámica de la distribución y hospederos de Molothrus bonariensis (Passeriformes: Icteridae) en Ecuador

Article

Published Version

Creative Commons: Attribution 4.0 (CC-BY)

Open Access

Medrano-Vizcaíno, Pablo ORCID logoORCID: https://orcid.org/0000-0003-3122-048X, Bedoya, Jorge ORCID logoORCID: https://orcid.org/0000-0003-0773-3998 and Cadena-Ortiz, Héctor ORCID logoORCID: https://orcid.org/0000-0003-4653-2072 (2020) Dinámica de la distribución y hospederos de Molothrus bonariensis (Passeriformes: Icteridae) en Ecuador. Caldasia, 42 (1). pp. 38-49. ISSN 0366-5232 doi: https://doi.org/10.15446/caldasia.v42n1.78891 Available at https://centaur.reading.ac.uk/96865/

It is advisable to refer to the publisher's version if you intend to cite from the work. See Guidance on citing.
Published version at: http://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v42n1.78891
Identification Number/DOI: https://doi.org/10.15446/caldasia.v42n1.78891
<https://doi.org/10.15446/caldasia.v42n1.78891>

Publisher: Universidad Nacional de Colombia

All outputs in CentAUR are protected by Intellectual Property Rights law, including copyright law. Copyright and IPR is retained by the creators or other copyright holders. Terms and conditions for use of this material are defined in

the End User Agreement.

www.reading.ac.uk/centaur

CentAUR

Central Archive at the University of Reading

Reading's research outputs online

Caldasia **42(1):38-49** | **Enero-junio** 2020
http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal

CALDASIA
Fundada en 1940

ISSN 0366-5232 (impreso)
ISSN 2357-3759 (en línea)

ZOOLOGÍA

Dinámica de la distribución y hospederos de *Molothrus bonariensis* (Passeriformes: Icteridae) en Ecuador

Dynamics of the distribution and hosts of *Molothrus bonariensis* (Passeriformes: Icteridae) in Ecuador

Pablo Medrano-Vizcaíno[1,2] | Jorge Bedoya[3,4] | Héctor Cadena-Ortiz[3,5,*]

- **Recibido:** 15/abr/2019
- **Aceptado:** 18/nov/2019
- **Publicado en línea:** 26/nov/2019

Citación: Medrano-Vizcaíno P, Bedoya J, Cadena-Ortiz H. 2020. Dinámica de la distribución y hospederos de *Molothrus bonariensis* (Passeriformes: Icteridae) en Ecuador. Caldasia 42(1):38–49. doi: https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v42n1.78891

ABSTRACT

Several species around the world are expanding their distribution principally by anthropogenic disturbance. In Ecuador, the Shining Cowbird *Molothrus bonariensis* has been recorded more frequently outside its known range; therefore, we analyzed its chronological records, finding evidence of an altitude expansion of 580 m in the last 44 years. Additionally, we performed maximum entropy models that showed that areas of habitat suitability for *M. bonariensis* would increase under conditions of climate change. Finally, as *M. bonariensis* is an obligate and generalist parasite of nests; we present unpublished information, which together with published data, constitute a total of 21 parasitized species in Ecuador. Due to the implications for the conservation of vulnerable species, it is important to continue documenting the extension of the range of *M. bonariensis* and its parasitized species.

Keywords. Brood parasitism, climatic change, hosts, range extensions, Shiny Cowbird

[1] Universidad Central del Ecuador, Centro de Biología, Laboratorio de Zoología. Quito, Ecuador. pabmedrano@hotmail.com
[2] University of Reading, School of Biological Sciences, United Kingdom
[3] Aves Quito (Club de Observadores de Aves de Quito), Ecuador
[4] Yaku Parque Museo del Agua, calle El Placer OE11-271, Quito, Ecuador. yorchdb@yahoo.com
[5*] Instituto Nacional de Biodiversidad. Calle Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, 17-07-8976, Quito, Ecuador. fercho_cada@yahoo.es
* Autor para correspondencia

CC BY

RESUMEN

Varias especies alrededor del mundo están ampliando su distribución principalmente por la perturbación antropogénica. En Ecuador, el Vaquero Brilloso, *Molothrus bonariensis*, se registra cada vez con más frecuencia fuera de su ámbito conocido, por ello, analizamos cronológicamente sus registros evidenciando una expansión altitudinal de 580 m en los últimos 44 años. También ejecutamos modelamientos de máxima entropía que mostraron que las áreas de idoneidad de hábitat para *M. bonariensis* se incrementarían bajo condiciones de cambio climático. Finalmente, como *M. bonariensis* es un parásito obligado y generalista de nidos, presentamos información inédita sumando con lo ya publicado 21 especies parasitadas en Ecuador. Por las implicaciones en la conservación de especies vulnerables, es importante continuar documentando la ampliación de ámbito de *M. bonariensis* y sus especies parasitadas.

Palabras clave. Ampliación de ámbito, cambio climático, hospederos, parasitismo de nidos, Vaquero Brilloso

INTRODUCCIÓN

El Vaquero Brilloso *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789) se distribuye en el Caribe y Sudamérica y se está expandiendo por el norte de Florida (EUA) y al sur de Argentina (Post *et al.* 1993, Fraga c2018). En Ecuador esta especie es común por debajo de los 1500 m y presenta registros dispersos hasta los 2400 m, pero estaría expandiendo su ámbito de distribución siguiendo la alteración antrópica de los hábitats (Freile y Restall 2018), lo que concuerda con varios registros recientes sobre los 2400 m en el país (eBird c2012, Crespo-Pérez *et al.* 2016).

Uno de los métodos más utilizados para entender la dinámica de la distribución de especies es mediante modelamientos de nicho ecológico, los cuales predicen la idoneidad relativa de hábitat para la especie, empleando datos de ocurrencia conjuntamente con variables ambientales y espaciales (Warrent y Seifert 2011). Específicamente, los modelos de máxima entropía son las herramientas más usadas (West *et al.* 2016), y han sido ampliamente aplicadas para estudiar especies invasoras (Descombes *et al.* 2016, Barbet-Massin *et al.* 2018, Schliep *et al.* 2018) y los posibles efectos del cambio climático en la distribución de las especies (Kovach *et al.* 2017).

Molothrus bonariensis es una especie invasora (Post *et al.* 1993, Fraga c2018), pero además, es un parásito obligado de nidos, no construye nidos y en su lugar deja el cuidado de sus huevos y crías a otras especies (Mason 1986). Además, no tiene mayor discriminación en las especies que parasita, registrándose hasta el momento 270 especies hospederas a lo largo de su distribución (Lowther c2018). Sin embargo esta lista puede estar sesgada por falta de publicación de estos eventos, por ejemplo, en Ecuador únicamente hay registros formales de parasitación de trece especies (Marchant 1960, Oppel *et al.* 2003, 2004, Greeney *et al.* 2004, Ingels 2007, Solano-Ugalde *et al.* 2007, Crespo-Pérez *et al.* 2016, Greeney 2018), la mayoría de estos reportes son observaciones puntuales, en unas se identificó el huevo de *M. bonariensis* en el nido de la especie parasitada, sin evidencia posterior de cría del parásito, lo que según Lowther (c2018) define como víctima a la especie parasitada; y en otros casos sí se evidenció crianza, es decir, la especie parasitada fue hospedero (op. cit.). Únicamente dos trabajos dan un seguimiento más detallado de la especie parasitada (Oppel *et al.* 2003, 2004).

En consecuencia, nuestro objetivo es analizar la dinámica espacial y temporal de la distribución de *M. bonariensis*, predecir su nicho ecológico bajo escenarios de cambio climático y aportar al conocimiento de las especies que parasita en Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para los análisis de distribución de *M. bonariensis* en Ecuador empleamos datos de eBird (c2012), plataforma en línea de ciencia ciudadana, que permite a los observadores de aves incorporar sus registros, mismos que son revisados por experimentados observadores locales (Sullivan *et al.* 2009). Trabajamos con los registros de eBird que datan desde 1974 hasta 2018, los clasificamos en períodos de cinco años, a excepción del primer grupo, que debido a la reducida cantidad de datos, incluimos registrosdesde 1974 hasta 1990, y del último grupo en el que incluimos registros desde 2016 hasta 2018. Excluimos datos duplicados, utilizando un tamaño de celda de 1 km², dejando solo un registro en cada celda, posteriormente con los datos ya filtrados comparamos las variaciones altitudinales entre los periodos, empleando diagramas de caja para visualizar su distribución.

Para los análisis de idoneidad de hábitat, realizamos modelamientos de máxima entropía en MaxEnt 3.4.1 (Phillips *et al.* 2006), usando 19 variables climáticas con resolución de 1 km² obtenidas de WorlClim (Hijmans *et al.* 2005). Filtramos estas variables para trabajar con las más importantes y menos correlacionadas, para lo cual, seleccionamos las de mayor contribución mediante análisis de la prueba de Jackknife de un modelo previo ejecutado en MaxEnt, y eliminamos las variables altamente correlacionadas (>0,8), mediante una matriz de correlación de Pearson, para evitar multicolinearidad de los datos (Merow *et al.* 2013).

Obtuvimos seis variables climáticas no correlacionadas y de mayor contribución: Precipitación en el trimestre más seco (Bio17), la variable de mayor porcentaje de contribución para el modelo (32,1 %); seguida de Estacionalidad de la precipitación (Bio15) (coeficiente de variación) (23,3 %); Temperatura promedio del trimestre más frío (Bio11) (18,8 %); Estacionalidad de la temperatura (Bio4) (DE *100) (11,2 %); Precipitación en el trimestre más caluroso (Bio18) (9,4 %), y Rango medio diurno (Bio2) (Promedio mensual: temp max – temp min) (5,2 %).

Con las variables filtradas corrimos 100 réplicas con el método de remuestreo de Bootstrap, utilizando el 30 % de los registros para validación y el restante 70 % para la generación de los modelos de idoneidad de hábitat para condiciones actuales de clima y futuras con escenarios de cambio climático. Para el modelamiento futuro con condiciones de cambio climático utilizamos variables proyectadas para el año 2050 (promedio entre 2041 y 2060, Hijmans *et al.* 2005). El modelo de circulación general (GCM) utilizado fue HadGEM2-ES (Martin *et al.* 2011), debido a que es considerado estable, realista y se desempeña bien en los trópicos (Martin *et al.* 2010, Collins *et al.* 2011, Jones *et al.* 2011).

Con respecto a escenarios de cambio climático, el Panel de Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) define cuatro Vías de Concentración Representativa o RCP (2,6; 4,5; 6 y 8,5), que son proyecciones que integran varios escenarios de cambio climático, incorporando diferentes aspectos socioeconómicos y políticas de mitigación para cada RCP (IPCC 2013, Qin *et al.* 2016). Para contrastar condiciones optimistas versus condiciones extremas de cambio climático, trabajamos con RCP 2,6 y RCP 8,5; el primero es el escenario más optimista y de menor cambio climático, en el que se han desarrollado políticas de mitigación, y las emisiones de gases de efecto invernadero y CO_2 son reducidas (Butler *et al.* 2012, Varela *et al.* 2015); mientras que RCP 8,5 es un escenario de cambio climático extremo, en el que existe alta densidad poblacional, alta demanda de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero y CO_2 siguen incrementándose a lo largo del siglo XXI, y no hay políticas climáticas (Varela *et al.* 2015, Ruosteenoja *et al.* 2016, Castillo *et al.* 2017). El ajuste de los modelos fue evaluado utilizando el valor de AUC (Área bajo la curva).

Calculamos el área de distribución del modelo actual y de los dos modelos futuros (RCP 2,6 y RCP 8,5) para comparar variaciones entre los tres escenarios. Además, analizamos cómo se relaciona la distribución de esta especie con la transformación de hábitat, utilizando el programa Quantum GIS (Quantum GIS Development Team c2018) en el que, sobreponiendo el mapa de distribución potencial actual de la especie con la capa de uso de suelo (MAE-MAGAP 2015), determinamos la cantidad de área de distribución que se encuentra en cada categoría de suelo.

Finalmente, compilamos los registros de parasitación a nidos por parte de *M. bonariensis,* a través de las redes

sociales de los colectivos AvesQuito y Pajareando Ando Ecuador. Estos colectivos promocionan activamente la observación de aves como una actividad recreativa, efectuando excursiones, talleres, ferias y censos. Varios miembros de estos colectivos remitieron información de eventos de parasitación, los autores confirmamos las identificaciones por fotografías y cuando fue posible dimos seguimiento *in situ* a los eventos. Seguimos la taxonomía y la nomenclatura del Comité de Clasificación de América del Sur (Remsen *et al.* c2018).

RESULTADOS

Dinámica de distribución

Obtuvimos 451 registros filtrados de *M. bonariensis* y mediante el análisis de distribución temporal, evidenciamos que su presencia en Ecuador se ha incrementado altitudinalmente 580 m, pues la altitud media registrada del primer período (1974-1990) fue 460 m y del último período (2016-2018) fue 1040 m. Por su parte, los registros más altos de cada período también ascienden de 800 m en el primero a 3300 m en el último (Fig. 1). Finalmente es notorio que los registros en la región interandina del Ecuador corresponden principalmente al último período (Fig. 2).

Modelamiento de nicho ecológico actual y en condiciones de cambio climático

El valor de AUC del modelo fue 0,904, lo que indica un buen ajuste de los datos. El mapa de distribución potencial actual (Fig. 3a) muestra que la zona con mayor idoneidad de hábitat para *M. bonariensis* se localiza en la región centro occidental del Ecuador. La provincia de Pichincha presenta las condiciones más favorables para su ocurrencia; además, aunque en Cotopaxi y Chimborazo se ubican únicamente seis registros, las condiciones climáticas actuales también son favorables para su presencia.

Las áreas de distribución potencial actual (78 619,16 km²) y futuras con cambio climático (RCP 2,6: 78 148,35 km²; RCP 8,5: 77 743 km²) no presentaron mayor variación. Sin embargo, considerando únicamente las áreas de mayor idoneidad de hábitat (>0,8) (zonas marcadas en rojo, Fig. 3) constatamos que la distribución para *M. bonariensis* aumentaría en condiciones de cambio climático. El modelo de distribución potencial actual abarcó un área de 25 914 km², y los modelos futuros alcanzaron: RCP 2,6: 28 199km² y RCP 8,5: 27 001 km².

Encontramos también que bajo las condiciones actuales de clima, las áreas más idóneas para la ocurrencia de *M. bonariensis* se encuentran en zonas dedicadas a actividades agropecuarias (48 286,84 km²; 61,4%), seguidas de bosque (19 051,55; 24,2%), vegetación arbustiva y herbácea, (6 418,39; 8,2%), zonas antrópicas (2 754,11; 4%), cercanías a cuerpos de agua (650,37; 0,8%) y otras áreas (afloramientos rocosos, zonas glaciares o nivales, pantanos, turberas y tierras desnudas/degradadas) (1 457,9; 1,85%).

Registros de parasitación

Documentamos 21 especies parasitadas por *M. bonariensis* en Ecuador (Tabla 1), trece de las cuales tienen evidencia que son hospederas (Fig. 4), mientras que las siete restantes, solo hay evidencia que son víctimas, según las

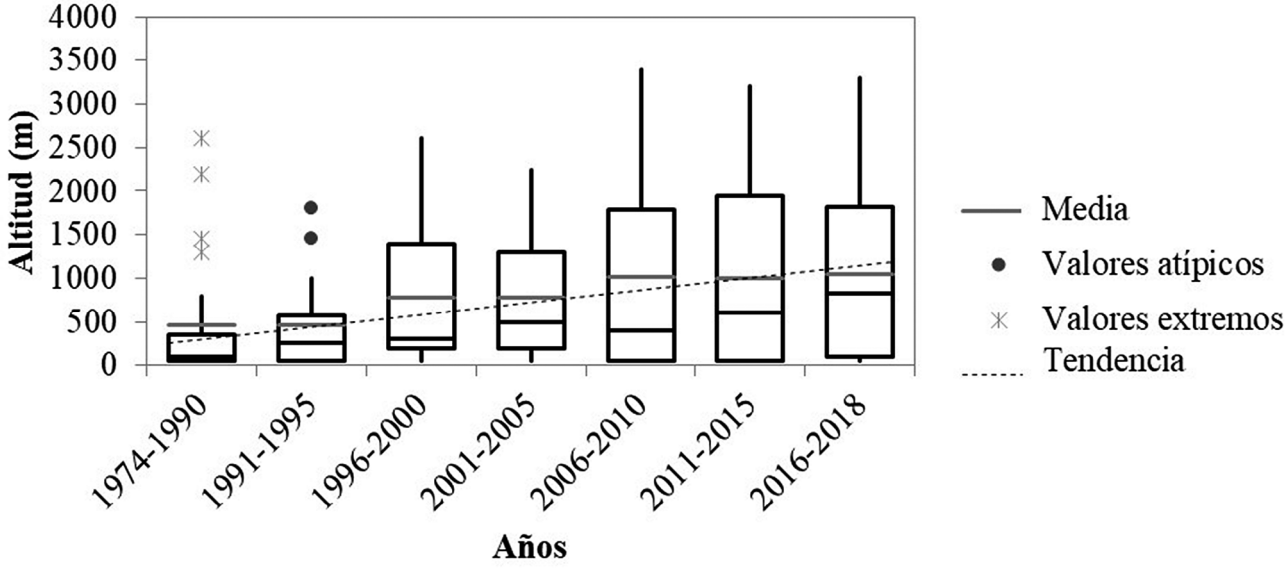

Figura 1. Variación altitudinal de *Molothrus bonariensis* en Ecuador desde 1974 hasta 2018

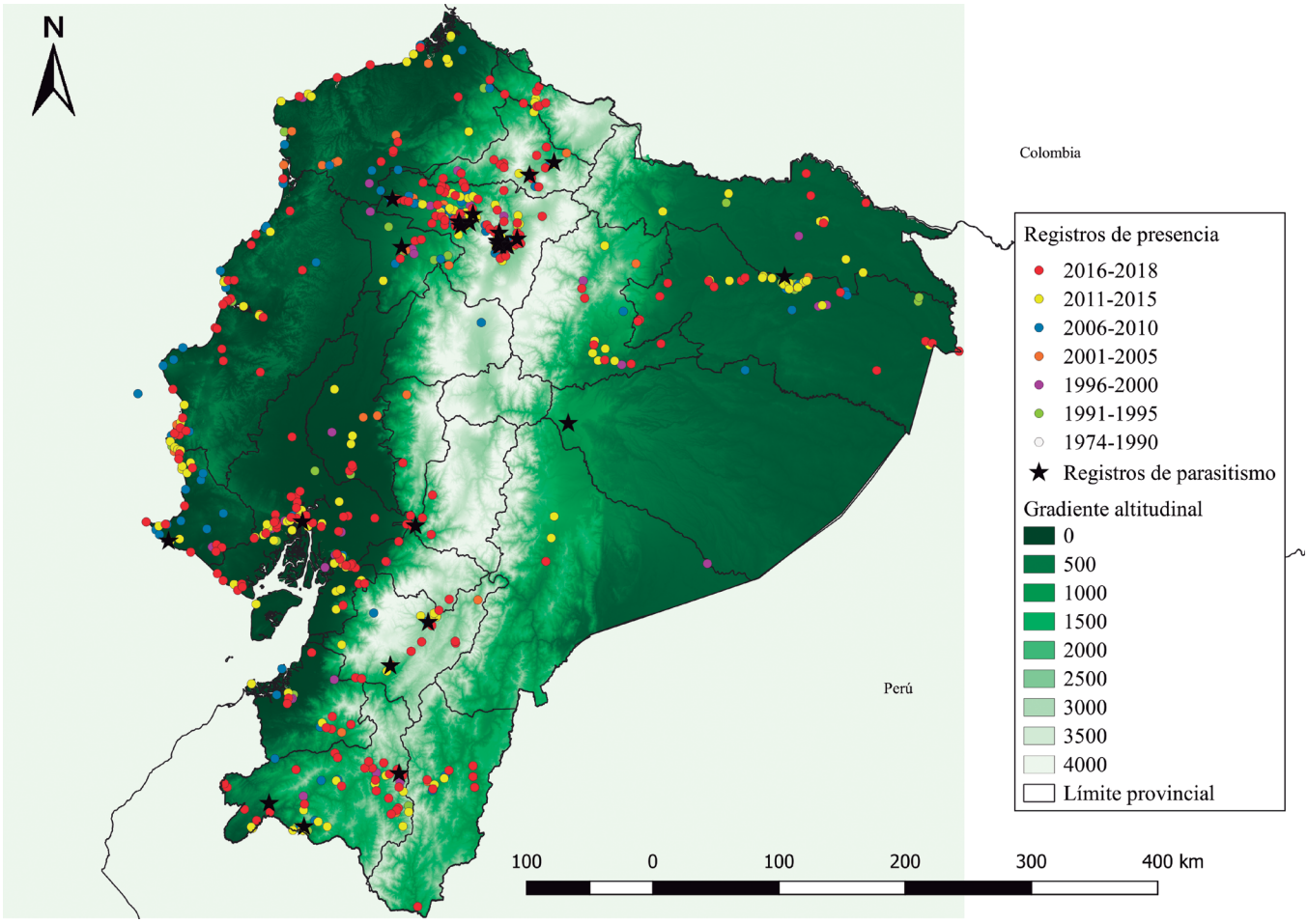

Figura 2. Registros de *Molothrus bonariensis* en Ecuador desde 1974 a 2018.

definiciones de Lowther (c2018). De las 21 especies parasitadas en Ecuador, doce (*Thamnophilus bernardi* Lesson, 1844, *Muscigralla brevicauda* d'Orbigny and Lafresnaye, 1837, *Furnarius leucopus* Swainson, 1838, *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766), *Cantorchilus superciliaris* (Lawrence, 1869), *Mimus longicaudatus* Tschudi, 1844, *Conothraupis speculigera (*Gould, 1855*), Ramphocelus flammigerus* (Jardine y Selby, 1833), *Arremon abeillei* Lesson, 1844, *Geothlypis semiflava* Lesson, 1832, *Icterus graceannae* Cassin, 1867 e *I. mesomelas* Wagler, 1829) se distribuyen en áreas bajas occidentales; *Campylorhynchus turdinus* (Wied, 1821) y *Paroaria gularis* (Linnaeus, 1766) están en áreas bajas orientales; *Sturnella militaris* (Linnaeus, 1758) en ambas regiones; *Pheucticus chrysogaster* (Lesson, 1832) en áreas bajas orientales y en la región andina; *Zonotrichia capensis* (Müller, 1776), *Atlapetes latinuchus* (Gisignies, 1855), *A. leucopterus* (Jardine, 1856) y *A. pallidiceps* (Sharpe, 1900) en la región andina, con esta última endémica de Azuay y finalmente *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819 que se distribuye en todo el Ecuador.

Es necesario aclarar que en la Tabla 1 no consideramos la referencia de Marchant (1958), pues solo menciona probables especies parasitadas por *M. bonariensis*; tampoco consideramos las referencias de Friedmann (1963) y Friedmann *et al.* (1977), porque la primera hace alusión a Marchant (1958 y 1960) citando como hospedero de *M. bonariensis* a *Vireo flavoviridis* (Cassin, 1851), mientras que en Friedmann *et al.* (1977) cita como *Vireo olivaceus*; pero estas referencias citan a Marchant (1958, 1960), quién hace alusión como hospedero de *M. bonariensis* a *Vireo virescens*, lo que se conoce actualmente como *Vireo olivaceus*.

DISCUSIÓN

Nuestros análisis de distribución (Figs. 1 y 2), los modelos futuros (Fig. 3), la relación de distribución potencial actual con el uso de suelo y los ocho eventos de parasitación sobre los 2400 m (Fig. 4 y Tabla 1), límite superior de ámbito conocido para *M. bonariensis* en Ecuador (Freile y Restall 2018), respaldan una expansión y establecimiento de esta

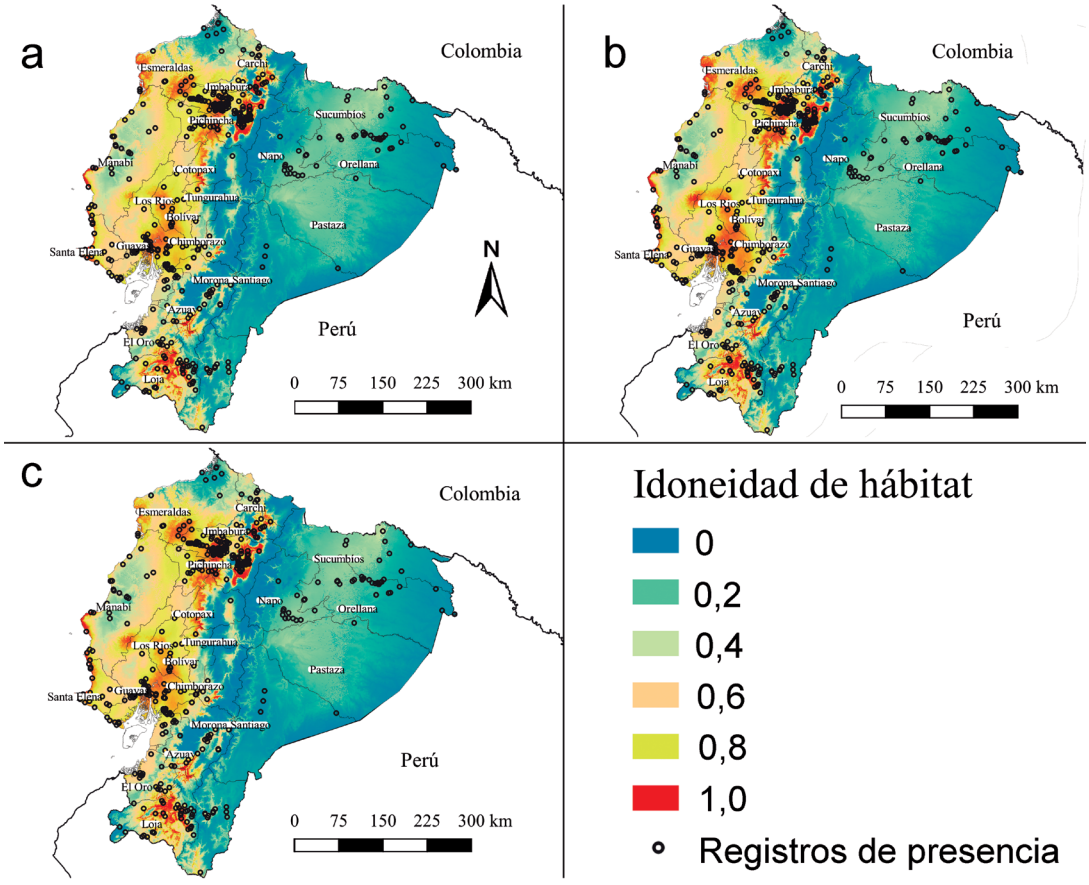

Figura 3. Modelos de distribución potencial de *Molothrus bonariensis*: **a.** Modelo de distribución potencial actual, **b.** Modelo de distribución potencial con escenario RCP 2,6 y **c.** Modelo de distribución potencial con escenario RCP 8,5.

ave en la región andina y además, que esta colonización continuará, asociada a la perturbación de hábitats.

La distribución de *M. bonariensis* en Ecuador se ha incrementado con el paso del tiempo, mostrando una tendencia a colonizar zonas cada vez más altas (Fig. 1). Podrían influir las variaciones de esfuerzo de muestreo en los periodos analizados y en las zonas comparadas; sin embargo, los modelos de idoneidad de hábitat muestran que Cotopaxi y Chimborazo, provincias localizadas en las zonas más altas de Ecuador y con apenas seis registros, son áreas potencialmente habitables para esta especie.

Los autores hemos evidenciado que *M. bonariensis* ya tiene poblaciones establecidas en dos ciudades de altura: Cuenca, Azuay (2500 m) y Puembo, Pichincha (2400 m), en estas localidades hay evidencia anecdótica hace aproximadamente cinco años, *M. bonariensis* no estaba presente o al menos, no en números considerables como en la actualidad (M. Ríos y M. Rivadeneira com. pers.); esto coincide con nuestros análisis (Fig. 2) e incluso con los registros de parasitación en esas ciudades (Tabla 1). Por otra parte, aún no hemos evidenciado poblaciones establecidas de *M. bonariensis* en las ciudades de altura de las provincias de Cotopaxi y Chimborazo, sin embargo, con base en nuestros modelos, nuestras observaciones en campo y a los registros en eBird de individuos en estas provincias, asumimos que en los próximos años se evidencien poblaciones establecidas de *M. bonariensis* en más ciudades sobre los 2400 m.

De acuerdo con la contribución de las variables en los modelos a futuro, la distribución de *M. bonariensis* está ligada a la temperatura y pluviosidad, además, analizando las áreas de mayor idoneidad de hábitat (>0,8), se evidencia que condiciones de cambio climático, sean estas menores (RCP 2,6), o extremas (RCP 8,5), incrementarían el área de distribución potencial para *M. bonariensis*. Estos hallazgos sugieren que el cambio climático desempeñaría un rol importante en el proceso de colonización de nuevas áreas para *M. bonariensis*, similar a lo ya evidenciado para *Mimus gilvus* (Vieillot, 1808) también en Ecuador (Aguilar *et al.* 2016) y a otras especies alrededor del mundo (e.g., Graham *et al.* 2011).

Tabla 1. Especies parasitadas por *Molothrus bonariensis* en Ecuador. *=se reporta únicamente como víctima, es decir un huevo de *M. bonariensis* en el nido de la especie, en otros casos hay evidencia de crianza. En la última columna se especifica de acuerdo al listado de Lowther (c2018): N= no listado en ese trabajo, H= hospedero, V= Listado únicamente como víctima.

Especie parasitada	Fecha	Ubicación	Coordenadas	Fuente	L
Thamnophilus bernardi Lesson, 1844	1955-1958	Ancón, Santa Elena	ca. 2°19'27" S, 80°51'06"W, 40 m	Marchant 1960*	H
Muscigralla brevicauda d'Orbigny and Lafresnaye, 1837	1955-1958	Ancón, Santa Elena	ca. 2°19'27" S, 80°51'06"W, 40 m	Marchant 1960*	H
Furnarius leucopus Swainson, 1838	15 nov 2012	Mindo, Pichincha	0°02'41" S, 78°46'35"W, 1282 m	Foto (hbw.com/ibc/1059397)	N
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	18-20 mar 2018	Calle 9 de octubre, Guayaquil, Guayas	2°11'14"S, 79°53'43"W, 11 m	B. Navas in litt., Fig 4a	H
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	1955-1958	Ancón, Guayas		Marchant 1960*	V
Campylorhynchus turdinus (Wied, 1821)	17 jul 2018	Orillas del río Puyo, Puyo, Pastaza	1°28'59"S, 77°59'46"W, 925 m	A. Boas in litt., Fig 4b	V
Cantorchilus superciliaris (Lawrence, 1869)	1955-1958	Ancón, Santa Elena	ca. 2°19'27" S, 80°51'06"W, 40 m	Marchant 1960*	H
Mimus longicaudatus Tschudi, 1844	1955-1958	Ancón, Santa Elena	ca. 2°19'27" S, 80°51'06"W, 40 m	Marchant 1960	H
Conothraupis speculigera (Gould, 1855)	Mar 1991	Suroeste de Sabanilla, Loja	04°12'S, 80°08'W, c.500 m	Ingels 2007*	N
Ramphocelus flammigerus (Jardine y Selby, 1833)	6 oct 2018	Jardín Botánico Padre Julio Marreno, Santo Domingo de los Tsáchilas	0°13'27"S, 79°11'11"W, 516 m	D. Suárez in litt.	N
	30 mar 2016	Finca San Carlos, Cumandá, Chimborazo	2°13'00"S, 79°05'13"W, 670 m	M. Yánez in litt., Fig 4c	
Paroaria gularis (Linnaeus, 1766)	24 mar 2001	Estación Científica Sacha Lodge, Orellana	00°26'S, 76°27'W, 250 m	Greeney *et al.* 2004	V
Arremon abeillei Lesson, 1844	1 mar 2010	Reserva Privada Jorupe, Loja	4°22'S, 79°53'W, 600 m	Greeney 2018*	V
Zonotrichia capensis (Müller, 1776)	11 abr - 15 may 2015	Quito, Pichincha	0°12'40"S, 78°29'28" W, 2800 m	Crespo-Pérez *et al.* 2016	
	30 abr 2016	Cumbayá, Pichincha	0°12'44"S, 78°25'58"W, 2385 m	O. Ponce in litt.	
	1 ene 2018	Quito, Pichincha	0°11'27"S, 78°29'40" W, 2800 m	B. Rea in litt.	
	19 abr 2018	Cumbayá, Pichincha	0°12'38"S, 78°26'28"W, 2400 m	JM. Carrión in litt., Fig 4d	
	May 2018	Cotacachi, Imbabura	0°17'26" N, 78°16'21"W, 2468 m	L. Calapi in litt., Fig 4e	
	Jun 2018	Quito, Pichincha	0°07'20"S, 78°29'22"W, 2797 m	D. Armijos in litt.	H

(*Continúa*)

Tabla 1. Especies parasitadas por *Molothrus bonariensis* en Ecuador. *=se reporta únicamente como víctima, es decir un huevo de *M. bonariensis* en el nido de la especie, en otros casos hay evidencia de crianza. En la última columna se especifica de acuerdo al listado de Lowther (c2018): N= no listado en ese trabajo, H= hospedero, V= Listado únicamente como víctima.

Especie parasitada	Fecha	Ubicación	Coordenadas	Fuente	L
Zonotrichia capensis (Müller, 1776)	2 nov 2018	Yahuarcocha, Imbabura	0°22'49" N, 78°05'50"W, 2200 m	C. Vásquez in litt.	
	29 may, 11 nov 2018	Cumbayá, Pichincha	0°12'47"S, 78°25'37"W, 2327 m	O. Ponce, M. Laguna, JB y HC obs. pers.	
	3 feb 2019	Quito, Pichincha	0°12'43"S, 78° 28'53"W, 2817 m	HC obs. pers.	
	23 mar 2013	Loja, Loja	3°59'14"S, 79°12'16"W, 2050 m;	https://www.hbw.com/ibc/photo/shiny-cowbird-molothrus-bonariensis/young-molothrus-bonariensis-individual-fed-zonotrichia	
Atlapetes latinuchus (Gisignies, 1855)	8-20 feb 2018	Quito, Pichincha	0°10'53"S, 78°30'00"W, 2895m;	D. Suárez y JB obs. pers., Fig 4f	N
Atlapetes leucopterus (Jardine, 1856)	18 febrero 2018	Entre Tandayapa - San Jorge, Pichincha	ca. 0°00'36" N, 78°40'35"W, 2058 m	Lista de eBird S43500655	N
Atlapetes pallidiceps (Sharpe, 1900)	Mar-jul 2002	Yunguilla, Azuay	3°13'S; 79°16'W, 1650-2100 m	Oppel *et al.* 2003, 2004	H
Pheucticus chrysogaster (Lesson, 1832)	1955-1958	Ancón, Guayas		Marchant 1960*	
	18 feb 2018	Puembo Birding Garden, Puembo, Pichincha	0°09'56" S, 78°21'40"W, 2428m	C. Tosta in litt., Fig 4g	N
	15 sep 2018	Parque Pumapungo, Cuenca, Azuay	2°54'22" S, 78°59'49"W, 2560 m	JB obs. pers.	
Geothlypis semiflava Lesson, 1832	17 jun 2006	Reserva Intillacta, Pichincha	00°03'N, 78°42'W, 1800 m	Solano-Ugalde *et al.* 2007	
	21 feb 2015	al sur de Mindo, Pichincha	ca. 0°04'27" S, 78°45'51"W, 1464m	R. Ahlman in litt., http://www.pbase.com/ahlman/image/159408845, Fig 4h	N
Icterus graceannae Cassin, 1867	1955-1958	Ancón, Santa Elena	ca. 2°19'27" S, 80°51'06"W, 40 m	Marchant 1960*	H
Icterus mesomelas Wagler, 1829	28 ago 2019	Puerto Quito, Pichincha	0°07'08" N, 79°15'05"W, 130 m	J. Watson in litt.	N
Sturnella militaris (Linnaeus, 1758)	1955-1958	Ancón, Santa Elena	ca. 2°19'27" S, 80°51'06"W, 40 m	Marchant 1960*	H

Figura 4. Registros de *Molothrus bonariensis* juveniles en Ecuador, alimentados por los hospederos: **a.** *Tyrannus melancholicus*, 18 mar 2018, Guayaquil, Guayas (B. Navas); **b.** *Campylorhynchus turdinus*, 17 jul 2018, Puyo, Pastaza (A. Boas); **c.** *Ramphocelus flammigerus*, 30 mar 2016, Cumandá, Chimborazo (M. Yánez); **d.** *Zonotrichia capensis* 19 abr 2018, Cumbayá, Pichincha (JM. Carrión); **e.** *Z. capensis*, may 2018, Cotacachi, Imbabura (L. Calapi); **f.** *Atlapetes latinuchus* 8 feb 2018, Quito, Pichincha (JB); **g.** *Pheucticus chrysogaster* 18 feb 2018, Quito (C. Tosta); **h.** *Geothlypis semiflava* 21 feb 2015, Mindo, Pichincha (R. Ahlman).

Eventos de expansión de *M. bonariensis* ya han sido reportados en otras zonas, por ejemplo, en las islas del Caribe y Norte América se ha evidenciado una colonización gradual de *M. bonariensis*, la cual ha sido asociada con la modificación antrópica de los hábitats (Post y Wiley 1977, Post *et al.* 1993, Cruz *et al.* 1995), mismo factor relacionado a la ampliación de ámbito de distribución de otras especies (Walther *et al.* 2002).

Por su parte, la cobertura del suelo también está relacionada con la parasitación de nidos, varios estudios han reportado que cuando los nidos están más ocultos, es decir en zonas con mayor cobertura de bosque, son parasitados en menor frecuencia que los nidos que se encuentran en áreas más expuestas (e.g., Sharp y Kus 2006, Saunders *et al.* 2003). También se conoce que los nidos localizados en áreas de bosque disperso, son parasitados antes que los nidos de zonas con mayor cobertura (Fiorini *et al.* 2012). Entonces, las especies de aves que habitan en zonas donde los bosques han sido degradados, serían más vulnerables a ser parasitadas por *M. bonariensis* y eventos como la deforestación y el crecimiento de la frontera agrícola favorecerían el espectro de potenciales hospederos, ya que, *M. bonariensis* puede expandir su nicho ecológico, es decir, sí puede parasitar nuevas especies (Mason 1986).

Nuestros análisis indican que la mayor parte de la distribución potencial actual de esta ave se ubica en zonas dedicadas a actividades agropecuarias (61,4 %), entendiéndose a estas áreas como propicias para la parasitación de nidos. Esto, sumado a los resultados de los modelamientos con escenarios de cambio climático, sugieren que la distribución de *M. bonariensis* está asociada a presiones antrópicas, y a su vez, supone que las poblaciones de otras especies de aves sean afectadas, no solo por la transformación de los hábitats en sí, sino también por la colonización de *M. bonariensis*.

Las especies o poblaciones que no han coevolucionado con parásitos de nidos son propensas a mantener una desventaja en su reproducción porque no han desarrollado mecanismos de adaptación (Cruz *et al.* 1995). En el sur de Ecuador ya se evidenció a *M. bonariensis* como una amenaza para la conservación de *Atlapetes pallidiceps* (Oppel *et al.* 2003, 2004), y en nuestros resultados tenemos evidencias que otras tres especies de aves con exclusiva distribución en la región andina, ya han sido parasitadas (*Zonotrichia capensis, Atlapetes latinuchus, A. leucopterus*). También a lo largo de la distribución global de *M. bonariensis* se han documentado otros casos de afectación a la conservación de las especies parasitadas (Azpiroz 2015, Miller *et al.* 2016).

En el argot popular de la costa ecuatoriana se conoce a *M. bonariensis* como Negro Vago, haciendo alusión a que no crían a sus polluelos y los mismos son criados por varias especies; es evidente que nuestro listado de especies víctimas y hospederos de *M. bonariensis* en Ecuador (Tabla 1) es aún incompleto, sin embargo, presentamos nuevos registros, no considerados en el listado de Lowther (c2018) y el presente puede servir para que se motiven a publicar más observaciones puntuales sobre la historia natural de *M. bonariensis*.

De igual forma es importante que se desarrollen trabajos de monitoreo de *M. bonariensis* y de las aves que parasita, esto permitirá obtener información sobre dinámica poblacional y cómo las interacciones de parasitismo podrían estar afectando a las poblaciones de especies vulnerables. En este contexto, para que se obtengan datos de nuevas especies parasitadas, es sustancial continuar estudiando y publicando sobre la biología reproductiva de *M. bonariensis,* más aún, porque la coloración de los huevos es muy variable entre sus poblaciones (Fraga c2018), e incluso dentro de una misma población, haciendo poco certera la discriminación entre huevos de *M. bonariensis* con respecto a los huevos de la especie parasitada (Oppel *et al.* 2004). En Ecuador, el conocimiento de la biología reproductiva de las aves requiere mucha atención, pues no se tiene una descripción formal de los huevos de muchas especies que pueden ser o llegar a ser víctimas u hospederas de *M. bonariensis*.

PARTICIPACIÓN DE AUTORES

HC concepción y diseño del documento; PM diseñó y ejecutó los análisis geográficos; JB participó en la recolección de datos; todos los autores contribuyeron y aprobaron la versión final del documento.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Por compartir desinteresadamente sus observaciones agradecemos a Alex Boas, Benjamín Navas, Bruna Rea, Carlos Vásquez, Carolina Tosta, Daniel Armijos, Daniel Suárez, Juan Manuel Carrión, Luis Calapi, María Yánez, Roger Ahlman, Julie Watson y particularmente a Oswaldo Ponce por estar tan pendiente de los pichones parásitos y a Ma. Cristina Ríos por sus pertinentes comentarios.

LITERATURA CITADA

Aguilar JM, Freile JF, Tinoco BA. 2016. Rapid colonization of Ecuador by the Tropical Mockingbird (*Mimus gilvus*). Ornitol. Neotrop. 27:155–162.

Azpiroz AB. 2015. Shiny Cowbird (*Molothrus bonariensis*) parasitism records for three globally threatened species from the South American Pampas. Wilson J. Ornithol. 127(4):746–752. doi: https://doi.org/10.1676/15-007.

Barbet-Massin M, Rome Q, Villemant C, Courchamp F. 2018. Can species distribution models really predict the expansion of invasive species?. PloS one 13(3):e0193085. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193085.

Butler TM, Stock ZS, Russo MR, Denier van der Gon HAC, Lawrence MG. 2012. Megacity ozone air quality under four alternative future scenarios. Atmos. Chem. Phys. 12(10):4413–4428. doi: https://doi.org/10.5194/acp-12-4413-2012.

Castillo R, Montero R, Rica C. 2017. Proyecciones de cambio climático del sistema ártico basado en el análisis de multi-modelos de los escenarios de emisiones de CO2. Rev. Climatol. 17:29–39.

Collins WJ, Bellouin N, Doutriaux-Boucher M, Gedney N, Halloran P, Hinton T, Hughes J, Jones CD, Joshi M, Liddicoat S, Martin G, O'Connor F, Rae J, Senior C, Sitch S, Totterdell I, Wiltshire A, Woodward S. 2011. Development and evaluation of an Earth-System model–HadGEM2. Geosci. Model Dev. 4(4):1051–1075. doi: https://doi.org/10.5194/gmd-4-1051-2011.

Crespo-Pérez V, Pinto CM, Carrión JM, Jarrín-E RD, Poveda C, de Vries T. 2016. The Shiny Cowbird, *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789) (Aves: Icteridae), at 2,800 m asl in Quito, Ecuador. Biodivers. Data J. 4:e8184. doi: https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e8184.

Cruz A, Manolis TH, Andrews RW. 1995. History of Shiny Cowbird *Molothrus bonariensis* brood parasitism in Trinidad and Tobago. Ibis 137(3):317–321. doi: https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1995.tb08027.x.

Descombes P, Petitpierre B, Morard E, Berthoud M, Guisan A, Vittoz P. 2016. Monitoring and distribution modelling of invasive species along riverine habitats at very high resolution. Biol. Invasions. 18(12):3665–3679. doi: https://doi.org/10.1007/s10530-016-1257-4.

eBird. c2012. eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves. eBird, Ithaca, New York. [Revisada en: 1 May 2018]. http://www.ebird.org

Fiorini VD, Tuero DT, Reboreda JC. 2012. Dense canopy cover over House Wren (*Troglodytes aedon*) nests increases latency of brood parasitism by Shiny Cowbirds (*Molothrus bonariensis*). Emu 112(1):55–59. doi: https://doi.org/10.1071/MU11038.

Fraga R. c2018. Shiny Cowbird (*Molothrus bonariensis*). En: del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, de Juana E, editores. Handbook of the Birds of the World Alive. Barcelona: Lynx Edicions. [Revisada en: 30 Ago 2018]. https://www.hbw.com/node/62296

Freile J, Restall R. 2018. Birds of Ecuador. Gran Bretaña: Helm Field Guides.

Friedmann H. 1963. Host Relations of the Parasitic Cowbirds. U. S. Natl. Mus. Bull. 233:1–276. doi: https://doi.org/10.5479/si.03629236.233.

Friedmann H, Kiff LF, Rothstein SI. 1977. A further contribution to knowledge of the host relations of the parasitic cowbirds. Smithson. Contrib. Zool. 235:1–75. doi: https://doi.org/10.5479/si.00810282.235.

Graham J, Jarnevich C, Young N, Newman G, Stohlgren T. 2011. How will climate change affect the potential distribution of Eurasian tree sparrows *Passer montanus* in North America?. Curr. Zool. 57(5): 648–654. doi: https://doi.org/10.1093/czoolo/57.5.648.

Greeney HF, Gelis RA, White R. 2004. Notes on breeding birds from an Ecuadorian lowland forest. Bull. Br. Orn. Club. 124:28–37.

Greeney HF. 2018. The nest and eggs of Black-capped sparrow *Arremon a. abeillei* (Passerellidae) in southwestern Ecuador. Rev. Ecu. Ornitol. 3:32–42.

Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG, Jarvis A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. Int. J. Climatol. 25(15):1965–1978. doi: https://doi.org/10.1002/joc.1276.

Ingels J. 2007. Additional information on the breeding biology of the Black-and-white Tanager (*Conothraupis speculigera*) in Ecuador. Boletin SAO. 17:98–103.

[IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2013. Summary for policymakers. En: Stocker TF, Qin D, Plattener GK, Tignor MMB, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM, editores. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Cambridge, UK - New York, NY, USA: Cambridge University Press. p. 4–9.

Jones C, Hughes J, Bellouin N, Hardiman S, Jones G,Knight J, Liddicoat S, O'Connor F, Andres R, Bell C, Boo K, Bozzo A, Butchart N, Cadule P, Corbin K, Doutriaux-Boucher M, Friedlingstein P, Gornall J, Gray L, Halloran P, Hurtt G, Ingram W, Lamarque J, Law R, Meinshausen M, Osprey S, Palin E, Chini L, Raddatz T, Sanderson M, Sellar A, Schurer A, Valdes P, Wood N, Woodward S, Yoshioka M, Zerroukat M. 2011. The HadGEM2-ES implementation of CMIP5 centennial simulations. Geoscientif. Model Dev. 4(3), 543–570. doi: https://doi.org/10.5194/gmd-4-543-2011.

Kovach RP, Al-Chokhachy R, Whited DC, Schmetterling DA, Dux AM, Muhlfeld CC. 2017. Climate, invasive species and land use drive population dynamics of a cold-water specialist. J. Animal Ecol. 54(2):638–647. doi: https://doi.org/10.1111/1365-2664.12766.

Lowther PE. c2018. Lists of victims and hosts of the parasitic cowbirds (*Molothrus*), version 21Sep 2018. [Revisada en: 14 Nov 2018]. https://www.fieldmuseum.org/sites/default/files/g4blcehq3mplngadjncs_molothrus-hosts-ver-21sep2018.pdf

[MAE-MAGAP] Ministerio del Ambiente de Ecuador – Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 2015. Protocolo metodológico para la elaboración del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continental 2013–2014, escala 1:100.000. Quito.

Marchant S. 1958. The birds of the Santa Elena peninsula, SW Ecuador. Ibis 100:349–387. doi: https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1958.tb00404.x.

Marchant S. 1960. The breeding of some SW Ecuadorian birds. Ibis 102:349–382. doi: https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1960.tb08415.x

Martin GM, Milton SF, Senior CA, Brooks ME, Ineson S, Reichler T, Kim J. 2010. Analysis and reduction of systematic errors through a seamless approach to modeling weather and climate. J. Climate 23:5933–5957. doi: https://doi.org/10.1175/2010JCLI3541.1.

Martin GM, Bellouin N, Collins WJ, Culverwell ID, Halloran PR, Hardiman SC, Hinton TJ, Jones CD, McDonald RE, McLaren AJ, O'Connor FM, Roberts MJ, Rodriguez JM, Woodward S, Best MJ, Brooks ME, Brown AR, Butchart N, Dearden C, Derbyshire SH, Dharssi I, Doutriaux-Boucher M, Edwards JM, Falloon PD, Gedney N, Gray LJ, Hewitt HT, Hobson M, Huddleston MR, Hughes J, Ineson S, Ingram WJ, James PM, Johns TC, Johnson CE, Jones A, Jones CP, Joshi MM, Keen AB, Liddicoat S, Lock AP, Maidens AV, Manners JC, Milton SF, Rae JGL, Ridley JK, Sellar A, Senior CA, Totterdell IJ, Verhoef A, Vidale PL, Wiltshire A. 2011. The HadGEM2 family of Met Office Unified Model climate configurations. Geosci. Model Dev. 4(3):723–757. doi: https://doi.org/10.5194/gmd-4-723-2011.

Mason P. 1986. Brood parasitism in a host generalist, the Shiny Cowbird: I. The quality of different species as hosts. Auk 103:52–60. doi: https://doi.org/10.1093/auk/103.1.52.

Merow C, Smith MJ, Silander Jr JA. 2013. A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: what it does, and why inputs and settings matter. Ecography 36(10):1058–1069. doi: https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2013.07872.x.

Miller PS, Lacy RC, Medina-Miranda R, López-Ortiz R, Díaz-Soltero H. 2016. Confronting the invasive species crisis with metamodel analysis: An explicit, two-species demographic assessment of an endangered bird and its brood parasite in Puerto Rico. Biol. Conserv. 196:124–132. doi: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.01.029.

Oppel S, Schaefer HM, Schmidt V. 2003. Description of the nest, eggs, and breeding behavior of the endangered Pale-headed Brush-Finch (*Atlapetes pallidiceps*) in Ecuador. Wilson Bull. 115(4):360–366. doi: https://doi.org/10.1676/03-020.

Oppel S, Schaefer HM, Schmidt V, Schroder B. 2004. Cowbird parasitism of Pale-headed Brush-finch *Atlapetes pallidiceps*: implications for conservation and management. Bird Conserv. Int. 14:63–75. doi: https://doi.org/10.1017/S0959270904000103.

Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecol. Modell. 190(3–4):231–259. doi: https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026.

Post W, Wiley JW. 1977. The Shiny Cowbird in the West Indies. Condor 79(1):119–121. doi: https://doi.org/10.2307/1367539.

Post W, Cruz A, McNair DB. 1993. The North American Invasion Pattern of the Shiny Cowbird. J. Field Ornithol. 64:32–41.

Qin Z, Zhang JE, DiTommaso A, Wang RL, Liang KM. 2016. Predicting the potential distribution of *Lantana camara* L. under RCP scenarios using ISI-MIP models. Clim. Change 134(1–2):193–208. doi: https://doi.org/10.1007/s10584-015-1500-5.

Quantum GIS Development Team. c2018. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial FoundationProject web site. [Revisada en: 14 Nov 2018]. http://www.qgis.org/

Remsen JV Jr, Areta JI, Bonaccorso E, Claramunt S, Jaramillo A, Pacheco JF, Ribas C, Robbins MB, Stiles FG, Stotz DF, Zimmer KJ. c2018. A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. [Revisada en: 14 Nov 2018] http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Ruosteenoja K, Jylhä K, Kämäräinen M. 2016. Climate Projections for Finland Under the RCP Forcing Scenarios. Geophysica 51(1):17-50.

Saunders CA, Arcese P, O'Connor KD. 2003. Nest site characteristics in the song sparrow and parasitism by brown-headed cowbirds. Wilson Bull. 115(1):24–28. doi: https://doi.org/10.1676/02-057.

Sharp BL, Kus BE. 2006. Factors influencing the incidence of cowbird parasitism of Least Bell's Vireos. J. wildl. Manage. 70(3):682–690. doi: https://doi.org/10.2193/0022-541X(2006)70[682:FITIOC]2.0.CO;2.

Schliep EM, Lany NK, Zarnetske PL, Schaeffer RN, Orians CM, Orwig DA, Preisser EL. 2018. Joint species distribution modelling for spatio-temporal occurrence and ordinal abundance data. Glob. Ecol. Biogeogr. 27(1):142–155. doi: https://doi.org/10.1111/geb.12666.

Solano-Ugalde A, Arcos-Torres A, Greeney HF. 2007. Additional breeding records for selected avian species in northwest Ecuador. Boletín SAO 17:17–25.

Sullivan BL, Wood CL, Iliff MJ, Bonney RE, Fink D, Kelling S. 2009. eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. Biol. Conserv. 142(10):2282–2292. doi: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.05.006.

Varela S, Terribile LC, de Oliveira G, Diniz-Filho JAF, González-Hernández J, Lima-Ribeiro MS. 2015. ecoClimate vs. Worldclim: variables climáticas SIG para trabajar en biogeografía. Ecosistemas 24(3):88–92. doi: https://doi.org/10.7818/ECOS.2015.24-3.11.

Walther GR, Post E, Convey P, Menzel A, Parmesan C, Beebee TJ, Fromentin JM, Hoegh-Guldberg O, Bairlein F. 2002. Ecological responses to recent climate change. Nature 416:389–395. doi: https://doi.org/10.1038/416389a.

Warren DL, Seifert SN. 2011. Ecological niche modeling in Maxent: the importance of model complexity and the performance of model selection criteria. Ecol. Appl. 21(2):335–342. doi: https://doi.org/10.1890/10-1171.1.

West AM, Kumar S, Brown CS, Stohlgren TJ, Bromberg J. 2016. Field validation of an invasive species Maxent model. Ecol. Inform. 36:126–134. doi: https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2016.11.001.