

Diversidad de aves en cercas vivas y potreros del trópico húmedo del Ecuador

Adriana E. Aguilar A.^{1*}, Sandra L. Lascano N.², Carlos E. Chiriboga N.³, Jaime E. Villacís B.⁴ & Wilmer E. Pozo-Rivera²

¹*Dirección de Gestión de Calidad del Agua., Secretaría Nacional del Agua, Av. Toledo y Lérica. Quito-Ecuador. E-mail: adriana.aguilar@senagua.gob.ec*

²*Laboratorio de Zoología y Museo de Investigaciones Zoológicas del IASA. Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. PO-Box 171-5-231-B. Sangolquí-Ecuador.*

³*Laboratorio de Microbiología, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. PO-Box 171-5-231-B. Sangolquí-Ecuador.*

⁴*Laboratorio de Siloicultura, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. PO-Box 171-5-231-B. Sangolquí-Ecuador.*

RESUMEN

El establecimiento de pasturas se ha convertido en una de las principales causas de la deforestación en el trópico húmedo del Ecuador, originando sistemas ganaderos, dominados por cercas vivas y árboles dispersos en potreros. El cambio del paisaje ha afectado a las poblaciones de aves. Por lo que, es importante evaluar cómo cambia la diversidad ornitológica en distintos tipos de coberturas arbóreas presentes en los sistemas ganaderos. En este estudio se monitorearon la avifauna de las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros de 7 fincas ganaderas (3 de carne y 4 mixtas). En cada finca se instalaron redes de neblina en las cercas y en los árboles dispersos en potreros y se evaluó la abundancia y riqueza de las aves. Se estimó la abundancia relativa y la diversidad ⁰D (riqueza absoluta de especies), ¹D (índice de Shannon) y ²D (1- índice de Simpson), y se comparó la abundancia y diversidad entre los tipos de sistemas y coberturas. No se encontraron interacciones significativas sistema*cobertura para todas las variables. Sin embargo, los sistemas ganaderos mixtos presentaron mayor abundancia relativa y mayores valores de diversidad ⁰D, ¹D y ²D, que los sistemas ganaderos de carne. Se concluye que las cercas vivas y árboles en potreros contribuyen al incremento de la abundancia y diversidad ornitológica, por lo que es importante su manejo y mantenimiento dentro de los sistemas ganaderos de carne y mixtos.

Palabras clave.- Fincas ganaderas, fragmentación, sistemas silvopastoriles, sistemas ganaderos.

ABSTRACT

The establishment of pastures has become one of the main driving deforestation in tropic humid forest of Ecuador, originating cattle systems, dominated by live fences and isolated trees in pastures. Landscape modification has changed bird populations; therefore it is important to evaluate how ornithological diversity changes in different types of cover tree in livestock systems. In this study, the avifauna of live fences and isolated trees in pastures of 7 livestock farms (3 meat and 4 mixed) was monitored. In each farm, mist nets were installed in live fences and isolated trees in pastures and the abundance and richness of the birds were evaluated. Relative abundance and diversity 0D (absolute species richness), 1D (Shannon index) and 2D (1-Simpson index) were estimated, and abundance and diversity between types of systems and coverages was compared. The interactions system*cover tree for all variables were no significant. However, mixed livestock systems presented greater relative abundance and higher values of diversity 0D, 1D and 2D than beef cattle systems. It can be concluded that live fences and isolated trees in pastures contribute to the increase of abundance and ornithological diversity, therefore it is important to manage and maintain cover tree in beef and mixed livestock systems.

Keywords.- Cattle farms, fragmentation, silvopastoral systems, livestock systems.

ISSN 1390-3004

Recibido: 15-06-2017

Aceptado: 28-09-2017

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de pasturas en fincas ganaderas es una de las principales causas de la deforestación en América Latina (Harvey *et al.*, 2006). El área de pasturas se ha incrementado de 3,5 a 9,5 millones de ha, ocasionando la fragmentación y pérdida de bosques (Kaimowitz, 2001). En el Ecuador el 45,5% de la superficie total está destinada a la actividad ganadera siendo los sistemas de carne y mixtos (agricultura y ganadería) los que predominan en el trópico húmedo. La transformación del paisaje boscoso a ganadero ha tenido un impacto negativo sobre la comunidades de aves y otros grupos de animales, mermando la diversidad, interrumpiendo procesos ecológicos y modificando su composición (Cárdenas *et al.*, 2004).

En Nicaragua, Costa Rica, Colombia y Honduras, el establecimiento de sistemas silvopastoriles ha sido una alternativa aceptada por buena parte de productores ganaderos, con el fin de promover la conservación de los recursos naturales (Ibrahim y Schlönvoigt, 1999). Algunos estudios han demostrado que varias especies de árboles existentes en sistemas silvopastoriles, sirven como sitios de anidación, alimentación y descanso de aves y murciélagos (Estrada *et al.*, 1993; Pozo & Eras, 2012). Las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros manejados apropiadamente pueden facilitar el movimiento de los animales, proporcionando la conectividad física necesaria entre bosques aislados (Estrada y Coates-Estrada 1997). Además los

árboles en potreros proporcionan refugio, sitios de descanso, anidación, percha y alimento a las aves (Greenberg *et al.* 1997).

Es incipiente aún, el conocimiento sobre el papel que juegan las coberturas arbóreas y los tipos de sistemas ganaderos en el mantenimiento de la avifauna presente en los paisajes agrícolas. En este estudio, se evaluó la diversidad de aves presentes en cercas vivas y potreros de dos tipos de sistemas ganaderos, con la finalidad de determinar el tipo de cobertura arbórea que favorece el incremento de la diversidad ornitológica en paisajes agrícolas predominantes en el Trópico Húmedo del Ecuador.

METODOLOGÍA

El estudio, se realizó en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas (latitud -0,53652 y longitud -79,331398). Su altitud promedio es de 367 m, su temperatura promedio anual de 24,5 °C, su precipitación anual es de 3 088,35 mm y su humedad relativa media anual de 88,5 % (INHAMI, 2015). El área de estudio se encuentra ubicada en la zona de vida denominada bosque húmedo tropical (Holdridge, 1982).

Se seleccionaron 7 fincas (3 de carne y 4 mixtas) y en cada una de ellas se monitorearon las aves presentes sobre las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros. En cada finca se instalaron 2 redes de neblina de 12 m x 2 m y 35 mm de paso de red en las cercas y 2 redes de neblina de las mismas características en los árboles dispersos en potreros. Las redes se colocaron desde las 06h00 hasta las 10h00 y desde las 12h00 a las 14h00, tiempo que corresponde a la mayor hora de actividad de estos animales (Chettibia *et al.*, 2013). Ningún animal fue sacrificado para este estudio, todas las aves capturadas fueron fotografiadas y liberadas. La identificación de las especies se realizó con claves dicotómicas de Ridgely y Greenfield (2006).

Se estimó la abundancia relativa y la diversidad ⁰D (riqueza absoluta de especies), ¹D (Índice de Shannon) y ²D (1- Índice de Simpon) (García-García & Santos-Moreno, 2014; Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2016), y se realizaron curvas de acumulación de especies de Clench por sistema productivo y por tipo de cobertura arbórea (de la Peña *et al.*, 2015). Para comparar abundancia y diversidad entre los tipos de sistemas, en cercas vivas y potreros, se realizaron análisis de varianza para un modelo bifactorial (2*2), mediante modelos lineales mixtos (Di Rienzo *et al.*, 2014). Se realizaron pruebas de comparación de medias LSD al 5% y la selección del modelo que mejor se ajustó se basó en los criterios de AIC y BIC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 7 órdenes y 17 familias de aves. Los órdenes con mayor riqueza fueron Passeriformes, Apodiformes, Piciformes y Columbiformes y la especie más abundante fue *Euphonia lanirostris*. Se registraron 91 individuos pertenecientes a 41 especies, de los cuales 52 individuos de 27 especies

proviene de cercas vivas y 39 individuos de 23 especies de árboles dispersos en potreros. Considerando los tipos de sistemas se encontraron 66 individuos de 34 especies en sistemas ganaderos mixtos y 25 individuos de 17 especies en sistemas ganaderos de carne. Las especies más abundantes en fincas mixtas y de carne fueron *Euphonia lanirostris* y *Amazilia tzacatl*, respectivamente y las especies *Euphonia lanirostris*, *Amazilia tzacatl*, *Crotophaga ani*, *Fluicicola nengeta*, *Forpus coelestis*, *Myiophobus fasciatus crypterythrus*, *Phyllomyias griseiceps*, *Stelgidopteryx ruficollis uropygialis*, *Thraupis episcopus* y *Turdus maculirostris* se encontraron en los dos sistemas ganaderos.

Por otro lado en cercas vivas y potreros la especie más abundantes fue *Euphonia lanirostris* y las especies *Amazilia tzacatl*, *Furnarius cinnamomeus*, *Ranphocelus icteronotus*, *Myiozetetes similis*, *Myiophobus fasciatus crypterythrus*, *Sporophila corvina*, *Stelgidopteryx ruficollis uropygialis*, *Thraupis palmarum* y *Turdus maculirostris* fueron comunes en las dos coberturas arbóreas.

Las curvas rango abundancia demuestran que las cercas vivas presentaron mayor diversidad de aves que los árboles dispersos en potreros (Fig. 1).

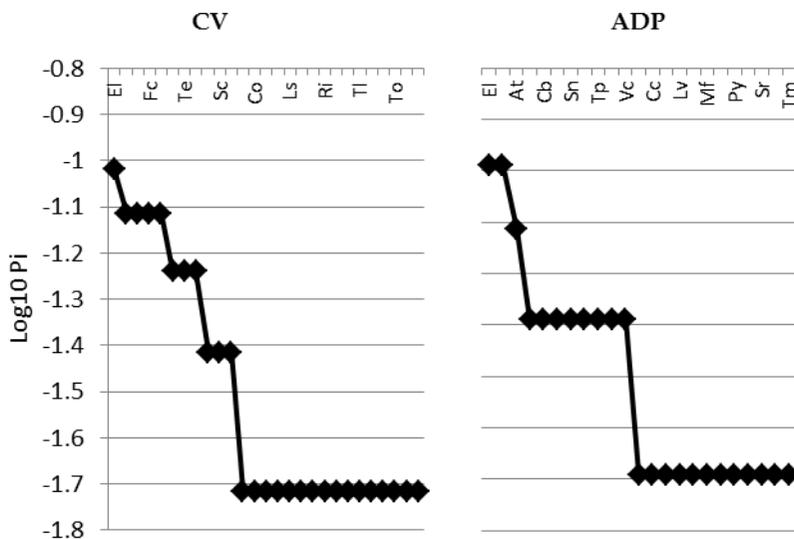


Figura 1. Curvas rango abundancia por sistema a) cercas vivas y b) potreros, por sistema de productivo.

No se encontraron interacciones significativas sistema*cobertura para la abundancia relativa ($p=0,68$) y para la diversidad 0D ($p=0,56$), 1D ($p=0,59$), y 2D ($p=0,59$). Sin embargo, para todas las variables se encontró un efecto significativo del sistema ganadero. Los sistemas ganaderos mixtos presentaron mayor abundancia relativa y mayores valores de diversidad 0D , 1D y 2D , que los sistemas ganaderos de carne (Tabla 1).

En la zona, el porcentaje de cobertura del área de cultivos influye positivamente en la cobertura arbórea total de las fincas (Villacís & Chiriboga,

2016); por lo que se infiere que la mayor abundancia y diversidad de aves de las fincas ganaderas mixtas, puede deberse a que este tipo de sistemas mantiene mayor cobertura de cultivos que las fincas dedicadas exclusivamente a la producción ganadera de carne.

Tabla 1. Promedio \pm error estándar de la abundancia relativa de aves y de los índices 0D , 1D y 2D en dos sistemas de producción ganadera.

Sistema ganadero	Abundancia relativa (ind. m ⁻² de red)	0D	1D	2D
Mixto	0,01 \pm 0,00 a	7,13 \pm 0,88 a	0,79 \pm 0,07 a	0,80 \pm 0,05 a
Carne	0,00 \pm 0,00 b	3,00 \pm 1,02 b	0,44 \pm 0,09 b	0,60 \pm 0,0 b
p-valor	0,02	0,01	0,01	0,01

Letras distintas indican diferencias significativas, LSD 5 %.

Estudios previos han demostrado que, a comparación con las áreas cubiertas de bosques, la diversidad de las aves disminuye en paisajes agrícolas (Estrada et al, 1997); sin embargo la abundancia de otros vertebrados voladores como los murciélagos, pueden incrementarse (Numa *et al.*, 2005). La riqueza específica de aves se relaciona, en forma positiva, con la riqueza y abundancia de árboles presentes en las coberturas arbóreas de las fincas dedicadas a la producción de cultivos y de ganado (Harvey *et al.*, 2006). Recientemente Villacís y Chiriboga (2016) demostraron que las cercas vivas, son un tipo de cobertura más común que los árboles dispersos en potreros, en las fincas ganaderas del área de influencia del presente estudio. Esto podría explicar las tendencias de una mayor abundancia y diversidad de la avifauna en las cercas vivas antes que en los árboles dispersos en potreros de los dos tipos de sistemas ganaderos evaluados en esta investigación.

CONCLUSIONES

La cobertura de cultivos favorece el incremento de la abundancia y diversidad de las aves de en las fincas ganaderas

Las cercas vivas incrementan la abundancia, riqueza y diversidad de la avifauna de las fincas ganaderas.

El mantenimiento de la cobertura arbórea en las fincas favorece el incremento de la abundancia y diversidad de la avifauna que subsiste en los sistemas ganaderos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por el financiamiento del proyecto, y a los productores ganaderos de Santo Domingo de los Tsáchilas, por dar las facilidades para la toma de datos de campo.

REFERENCIAS

- Arroyo-Rodríguez, V., C. Rojas, R.A. Saldaña-Vázquez & K.E. Stoner.** 2016. Landscape composition is more important than landscape configuration for phyllostomid bat assemblage in a fragmented biodiversity hotspot. *Biological Conservation* 198: 84-92. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.03.026.
- Cárdenas, G., C. Harvey, I. Muhammad & B. Finegan.** 2004. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en la Américas* 10 (39): 78 - 85.
- Chettibia, F., R. Khelifab , M. Aberkanea, Z. Bouslamaa & M. Houhamdia.** 2013. Diurnal activity budget and breeding ecology of the White-headed duck *Oxyura leucocephala* at Lake Tonga (North-east Algeria). *Zoology and Ecology. On line:* DOI: 10.1080/21658005.2013.817516.
- de la Peña-Cuéllar E., J. Benítez-Malvido, L.D. Ávila-Cabadilla, M.Martinez-Ramos & A. Estrada** 2015. Structure and diversity of phyllostomid bat assemblage on riparian corridors in a human-dominated tropical landscape. *Ecology and Evolution* 5(4): 903-913. DOI: 10.1002/ece3.1375.
- Di Rienzo, J., F. Casanoves, M. Balzarini, L. Gonzalez, M. Tablada & C.W. Robledo.** 2014. *Infostat, versión 2014.* Grupo InfoStat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Estrada, A., R. Coates-Estrada & D.A. Merritt.** 1997. Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, México. *Biodiversity and Conservation* 6: 19-43.
- Estrada, A., R. Coates-Estrada, D. Merritt Jr., S. Montiel & D. Curiel.** 1993. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetation* 107: 245- 257.
- García-García J.L. & A. Santos-Moreno.** 2014. Efectos de la estructura del paisaje y de la vegetación en la diversidad de murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) de Oaxaca, México. *Biología Tropical* 62 (1): 217-239.
- Greenberg, R., P. Bichier, A. Cruz & A. Reitsma.** 1997. Bird populations in shade and sun coffee plantations in Central Guatemala. *Conservation Biology* 11(2): 448-459.
- Harvey, C.A., A. Medina, D.M. Sanchez, S. Vilchez, B. Hernández, J.C. Saenz, J.M. Maes, F. Casanoves, & F.L. Sinclair.** 2006. Patterns of animal diversity in different forms of tree cover in agricultural landscapes. *Ecological Applications* 16(5): 1986-1999.
- Holdridge, L.** 1982. *Ecología basada en zonas de vida.* IICA. San José.
- Ibrahim, M. & A. Schlönvoigt.** 1999. Silvopastoral systems for degraded lands in the humid tropics. Environmental friendly silvopastoral alternatives for optimizing productivity of livestock farms. Pp. 277 - 282. *En: CATIE's experience.* Actas de la IV semana científica, CATIE. Costa Rica.

- INAMHI, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.** 2015. *Anuario Meteorológico 2011 al 2015.* No. 51-55. Dirección de Gestión Meteorológica. Quito - Ecuador.
- Kaimowitz, D.** 2001. Will livestock intensification help save Latin Americas's tropical forest? Pp. 1-20. *En: Angelsen, A. & D. Kaimowitz (Eds.). Agricultural technologies and tropical deforestation.* CABI. Wallingford, UK.
- Numa, C., J.R. Verdú & P. Sánchez-Palomino.** 2005. Phyllostomid bat diversity in a variegated coffee landscape. *Biological Conservation* 122: 151-158.
- Pozo-Rivera, W.E. & A. Eras-Moreira.** 2012. Quirópteros presentes en bosques riparios de fincas ganaderas y agrícolas de Santo Domingo de los Tsáchilas. Pp. 61-68. *En: Tirira (Ed.). Investigación y Conservación sobre murciélagos en el Ecuador.* Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Fundación Mamíferos y Conservación, Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Quito.
- Ridgely, R.S. & P.J. Greenfield.** 2008. *Aves del Ecuador: guía de campo.* Volumen I. Colibrí Digital Eds. Quito.
- Villacís, J. & C. Chiriboga.** 2016. Relaciones entre las variables socioeconómicas y la cobertura arbórea de fincas ganaderas del trópico húmedo. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* 4(2): 149-163.