

Investigación y Conservación
sobre **Murciélagos**
en el Ecuador



Diego G. **Tirira** y
Santiago F. **Burneo**
Editores

Tirira y Burneo

Editores

Investigación y Conservación sobre
Murciélagos en el Ecuador



2012

Diego G. Tirira y Santiago F. Burneo

Editores

**INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN
SOBRE MURCIÉLAGOS
EN EL ECUADOR**

PUBLICACIÓN ESPECIAL

9

2012

**Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Fundación Mamíferos y Conservación
Asociación Ecuatoriana de Mastozoología**

INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN SOBRE MURCIÉLAGOS EN EL ECUADOR

PUBLICACIÓN ESPECIAL

9

Las “publicaciones especiales” sobre los mamíferos del Ecuador son de aparición ocasional.

Todos los derechos reservados. Se prohíbe su reproducción total o parcial por cualquier mecanismo, físico o digital.

© Fundación Mamíferos y Conservación, Quito, Ecuador, 2012.

Por favor, se sugiere que cite esta obra de la siguiente manera:

Si cita toda la obra:

Tirira, D. G. y S. F. Burneo (eds.). 2012. Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.

Si cita un artículo:

Autor(es). 2012. Título del artículo. Pp. 00–00, *en*: Investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador (D. G. Tirira y S. F. Burneo, eds.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.

Esta publicación puede ser obtenida por medio de intercambio con publicaciones afines, o bajo pedido a:

Fundación Mamíferos y Conservación
mamiferos@mamiferosdeecuador.com
www.editorial.murcielagoblanco.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
fcen@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

Editores:	Diego G. Tirira (diego_tirira@yahoo.com). Santiago F. Burneo (sburneo@puce.edu.ec).
Diseño de portada:	Christian Tufiño.
Artes y diagramación:	Editorial Murciélago Blanco.
Elaboración de mapas:	Santiago F. Burneo y Diego G. Tirira.
Foto de portada:	<i>Lonchophylla handleyi</i> (Chiroptera, Phyllostomidae)/Diego G. Tirira.
Foto de contraportada:	<i>Trachops cirrhosus</i> (Chiroptera, Phyllostomidae)/Diego G. Tirira.

QUIRÓPTEROS PRESENTES EN BOSQUES RIPARIOS DE FINCAS GANADERAS Y AGRÍCOLAS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, ECUADOR

BATS PRESENT IN RIPARIAN FORESTS IN FARMS IN SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, ECUADOR

Wilmer E. Pozo R. y Andrés Eras M.

Laboratorio de Zoología, Departamento de Ciencias de la Vida, Escuela Politécnica del Ejército (ESPE).
Av. El Progreso s/n., apdo. 231-B, Sangolquí, Ecuador.
Correo electrónico de contacto: wepozo@espe.edu.ec

RESUMEN

Se realizó un monitoreo de los quirópteros que sobreviven en bosques riparios de fincas agrícolas y ganaderas en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se calcularon índices de diversidad de Shannon-Wiener, de recíproicidad de Simpson y de equitatividad de Hill para cada sistema productivo. Se registraron nueve especies, siete correspondientes a la familia Phyllostomidae y dos a Vespertilionidae. Cinco especies (*Lonchophylla robusta*, *Sturnira lilium*, *Sturnira* sp., *Artibeus aequatorialis* y *Dermanura* sp.) se registraron en fincas agrícolas; mientras que en fincas ganaderas se colectaron siete especies (*Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Sturnira lilium*, *Sturnira* sp, *Artibeus aequatorialis*, *Myotis riparius* y *Myotis* sp.). Las especies comunes, con un 40% del total de registros en los dos tipos de fincas, fueron *Artibeus aequatorialis*, *Sturnira* sp. y *S. lilium*. No se encontraron diferencias significativas entre los niveles de conservación de los dos sistemas estudiados; sin embargo, la conservación de los bosques riparios genera refugios para murciélagos y otros animales, lo cual podría constituirse en un ingreso económico adicional para los finqueros de la zona mediante la implementación de proyectos de agro-ecoturismo.

Palabras claves: biodiversidad, bosque húmedo, conservación, noroccidente, uso de suelo.

ABSTRACT

Research was carried out in Santo Domingo de los Tsáchilas Province. We monitored bats that live in riparian forest in areas around agricultural and livestock farms. We calculated Shannon-Wiener diversity Index, Simpson inverse and the Hill's Evenness Index for each productive system. We found that seven species belong to the Phyllostomidae and two species belong to the Vespertilionidae. Five species (*Lonchophylla robusta*, *Sturnira lilium*, *Sturnira* sp., *Artibeus aequatorialis* and *Dermanura* sp.) were found in agricultural farms, while in the livestock farms we found seven species (*Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Sturnira lilium*, *Sturnira* sp., *Artibeus aequatorialis*, *Myotis riparius* and *Myotis* sp.). The common species for both types of farms were *Artibeus aequatorialis*, *Sturnira* sp. and *S. lilium* (40%). We did not find differences in bat conservation status between the

systems analyzed, but riparian forests offer refuges for bats and others animals which could allow the farmer to have a potentially new income, by implementing agro-eco-tourism projects.

Keywords: Agricultural and livestock farms, biodiversity, conservation, rainforest, land use.

INTRODUCCIÓN

La fragmentación de los bosques y la expansión de la frontera agrícola son las principales causas de la pérdida de la diversidad biológica (Suárez, 1998). En el noroccidente de Ecuador, que corresponde al piso zoogeográfico Tropical Noroccidental (Albuja *et al.*, 1980), la tasa de deforestación supera el 40% por año (Villacís *et al.*, 2006), lo cual contrarresta con la alta diversidad y endemismo que se aloja en esta formación ecológica (Tirira, 2008). De esta manera, es necesario que los sistemas de producción localizados en este piso zoogeográfico emprendan acciones y labores amigables con el ambiente (Pozo *et al.*, 2008). De todas las posibilidades existentes, se considera que el mejor mecanismo que permitiría mantener vida silvestre en corto plazo en las fincas es la agroforestería (Villacís *et al.*, 2006). En las fincas de la Costa ecuatoriana, los árboles dispersos en potreros, las cercas vivas y los bosques riparios, constituyen importantes refugios, dormitorios, comederos o corredores para aves y mamíferos silvestres (Cárdenas *et al.*, 2003; Villacís *et al.*, 2006; Pozo *et al.*, 2008).

El objetivo del presente artículo es el de dar a conocer la diversidad de murciélagos que viven en el interior de bosques riparios de fincas agrícolas y ganaderas. Se evalúan índices ecológico-matemáticos de biodiversidad para determinar

cuál de los dos tipos de fincas (agrícola o ganadera) conservan de mejor manera la diversidad de este grupo de mamíferos.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, localizada en el noroccidente de Ecuador (figura 1), entre los 500 y 700 m de altitud. Durante el período de monitoreo, la humedad relativa fue del 88%, la temperatura promedio anual de 24,3°C y la precipitación anual alcanzó los 2 147,7 mm (ESPE-INAMHI, 2008).

METODOLOGÍA

Aleatoriamente se escogieron seis fincas (tres agrícolas y tres ganaderas) ubicadas a lo largo de la carretera Santo Domingo de los Colorados-Quevedo. Una vez localizado el bosque ripario de las fincas, se trazaron dos senderos de 200 m de longitud cada uno; en cada sendero se colocaron dos redes de neblina de 12 x 3 m. La colección de murciélagos se realizó en dos períodos: el primero entre las 18:00 y 24:00 horas y el segundo entre las 05:00 y 07:00 horas. El monitoreo se llevó a cabo en época lluviosa (de junio a diciembre), ya que otros investigadores han encontrado una mayor diversidad y abundancia de especies en esta época (Gregory, 1997; Mena-V., 1997).

Tabla 1. Fincas agrícolas y ganaderas muestreadas durante el estudio en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

No.	Nombre de la finca	Uso de suelo	Localización	Ubicación
1	El Rancho	Ganadera	Luz de América	00°31'S, 79°18'W
2	La Esperanza II	Agrícola	El Esfuerzo	00°29'S, 79°21'W
3	La Esperanza I	Agrícola	Luz de América	00°31'S, 79°21'W
4	Luis	Ganadera	El Esfuerzo	00°23'S, 79°15'W
5	San Antonio	Ganadera	Km 35,5	00°32'S, 79°22'W
6	Zoila Luz	Agrícola	Luz de América	00°22'S, 79°19'W

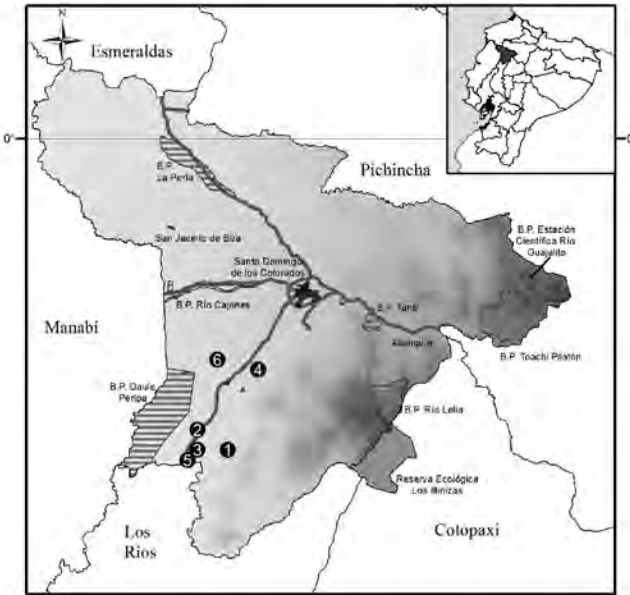


Figura 1. Ubicación de las localidades estudiadas dentro de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Correspondencia numérica de las localidades véase en la tabla 1.

Las fincas escogidas para el estudio, su tipo de producción y su localización se aprecia en la tabla 1. El esfuerzo de monitoreo fue el mismo para cada sistema de producción (seis días, 24 redes y 1 152 minutos de captura por sistema).

Los especímenes colectados fueron medidos: largo total, largo de la cola (si existía), largo de la oreja, largo del antebrazo y se tomó su peso. Todos los ejemplares fueron fotografiados y, en presencia de los finqueros, liberados, ya que el proyecto tenía como fin incentivar la conservación de la vida silvestre. Las medidas morfométricas tomadas, el registro fotográfico y las claves taxonómicas especializadas de Albuja (1999) y Tirira (2007) permitieron identificar adecuadamente a la mayoría de los especímenes colectados.

Con los datos de abundancia y riqueza se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener, recíproco de Simpson (Magurran, 1988) y equitatividad de Hill (Hill, 1973). Además, se calculó el índice de similitud de Sørensen entre los dos tipos de finca, así como sus curvas de rango-abundancia y de acumulación de especies. La hipótesis nula (la diversidad de murciélagos es similar entre los dos tipos de fincas) se some-

tió a la prueba no paramétrica *U* Mann-Whitney. Finalmente, para determinar si la abundancia y riqueza obtenida difiere entre los sistemas productivos se utilizó la prueba de Xi cuadrado (X^2 ; Sokal y Rohlf, 1993). En ambos casos el nivel de decisión α fue 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 36 individuos pertenecientes a nueve especies fueron registrados en ambos sistemas (tabla 2). A pesar que la mayor abundancia ($n = 22$) y riqueza ($S = 7$) se encontró en las fincas ganaderas (véase índices en tabla 2), no se encontraron diferencias altamente significativas al comparar la diversidad y abundancia de la quiropteroфаuna entre los sistemas estudiados ($X^2 = 0,03$; $p = 0,8$).

De las nueve especies registradas, el 78% pertenecieron a la familia Phyllostomidae; mientras que el 22% a Vespertilionidae.

En fincas agrícolas se registraron cinco especies de murciélagos (*Lonchophylla robusta*, *Sturnira lilium*, *Sturnira* sp., *Artibeus equatorialis* y *Dermanura* sp.), todas correspondientes a la familia Phyllostomidae; mientras que en las

Tabla 2. Diversidad, abundancia (n) y riqueza (S), índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), recíproco de Simpson (1/D) y equitatividad de Hill (E) de las especies de quirópteros presentes en fincas agrícolas y ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

Especie	Ejemplares capturados		Total
	Finca agrícola	Finca ganadera	
<i>Sturnira lilium</i>	6	6	12
<i>Sturnira</i> sp.	5	4	9
<i>Artibeus aequatorialis</i>	1	4	5
<i>Lonchophylla robusta</i>	1	0	1
<i>Dermanura</i> sp.	1	0	1
<i>Desmodus rotundus</i>	0	3	3
<i>Glossophaga soricina</i>	0	2	2
<i>Myotis riparius</i>	0	2	2
<i>Myotis</i> sp.	0	1	1
Abundancia, total capturas (n)	14	22	36
Riqueza (S)	5	7	12
Índice de Shannon-Wiener (H')	0,560	0,790	-
Índice de Simpson (1/D)	3,640	7,219	-
Índice de Hill (E)	2,780	4,290	-

fincas ganaderas se registraron siete especies, cinco filostómidos (*Desmodus rotundus* [figura 2a], *Glossophaga soricina* [figura 2b], *Sturnira lilium* [figura 2c], *Sturnira* sp. y *Artibeus aequatorialis* [figura 2d]) y dos especies de vespertiliónidos (*Myotis riparius* y *Myotis* sp.). *Lonchophylla robusta* fue encontrada exclusivamente en fincas agrícolas; mientras que *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina* y *Myotis riparius* solamente fueron registrados en fincas ganaderas. Otras investigaciones (Rojas y Guerrero, 2007; Tirira, 2008; L. Albuja, com. pers.), han registrado *Desmodus rotundus* en sitios próximos a áreas ganaderas, lo cual coincide con los resultados aquí presentados.

En las fincas monitoreadas, las especies comunes (más de cinco capturas en ambos sistemas) fueron *Sturnira lilium*, *Sturnira* sp. y *Artibeus aequatorialis*; mientras que las especies raras (menos de cuatro capturas) fueron *Lonchophylla robusta*, *Dermanura* sp., *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Myotis riparius* y *Myotis* sp. Según Tirira (2008), los murciélagos comu-

nes del noroccidente de Ecuador pertenecen a los géneros *Carollia*, *Sturnira*, *Artibeus*, *Platyrrhinus*, *Molossus* y *Myotis*. En el presente estudio *Sturnira* spp. y *Artibeus aequatorialis* también se presentaron en esta categoría de abundancia relativa, aunque *Dermanura* sp. y *Myotis* sp. fueron especies raras. Estas diferencias evidencian que el presente estudio es muy específico para los bosques riparios de fincas ganaderas y no incluye otros hábitats del noroccidente del país. Debe indicarse que otras especies comunes, como *Carollia perspicillata*, el murciélagos más común en el noroccidente de Ecuador, y *Molossus molossus*, una especie que forma numerosas colonias (D. G. Tirira, com. pers.) no fueron colectados en este estudio, lo cual podría deberse a que los muestreos fueron focalizados, ya que se realizaron estrictamente en áreas de bosques riparios; cabe señalar que en un estudio reciente en cercas vivas de las fincas ganaderas de la zona se colectó *C. perspicillata* (Aguilar y Lascano, 2009); mientras que se tiene evidencia que *M. molossus* se



Figura 2. Especies de murciélagos registradas en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas: [A] murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*); [B] murciélago de lengua larga común (*Glossophaga soricina*); [C] murciélago pequeño de hombros amarillos (*Sturnira lilium*); [D] murciélago frutero ecuatoriano (*Artibeus aequatorialis*). Fotos de archivo de Diego G. Tirira.

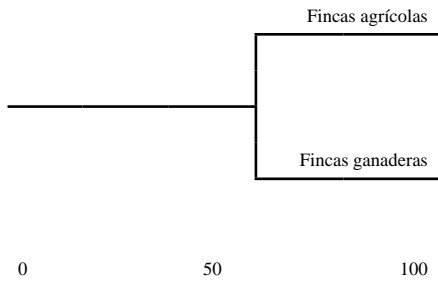


Figura 3. Porcentaje de similitud de la diversidad de quirópteros entre las fincas ganaderas y agrícolas, Santo Domingo de los Tsáchilas.

ha adaptado a vivir en zonas domiciliarias de las fincas y en plantaciones de banano cercanas (Pozo, 1994). Las especies no comunes en el trópico noroccidental de Ecuador (e.g., *Thyroptera tricolor* y *Promops centralis* (Tirira, 2008), no fueron colectadas en este estudio.

Los índices de diversidad de Shannon-Wiener, recíproco de Simpson y equitatividad de Hill (tabla 2) indican que la mayor diversidad de murciélagos estuvo presente en las fincas ganaderas; sin embargo, las diferencias encontradas no fueron significativas ($U = 28$; $p = 0,27$). Estudios con aves y roedores han demostrado que al comparar la diversidad en hábitats diferentes de una misma finca, se pueden encontrar diferencias significativas (Cárdenas *et al.*, 2003; Pozo *et al.*, 2006; Pozo *et al.*, 2008; Aguilar y Lascano, 2009); por lo cual, se ha propuesto desarrollar un estudio a largo plazo a fin de comprobar la conservación de la biodiversidad de acuerdo con el uso de suelo que se presenta en las fincas (cerca viva, árbol disperso en potrero, tipo de plantación o fragmento de bosque).

El 40% de las especies (*Artibeus aequatorialis*, *Sturnira lilium* y *Sturnira* sp.), fueron similares en ambos tipos de fincas investigadas (figura 3). La curva de acumulación de especies (figura 4) demostró que el muestreo en las fincas agrícolas llegó a la asíntota; aunque se piensa

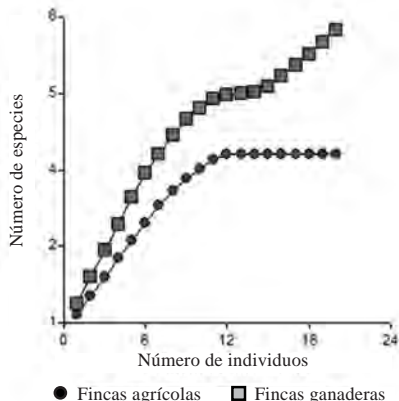


Figura 4. Curvas de acumulación de especies de murciélagos registrados en los bosques riparios de fincas agrícolas y ganaderas, Santo Domingo de los Tsáchilas.

que de realizar un análisis *Chao* se predeciría un mayor número de especies. En lo referente a las fincas ganaderas, la curva no llegó a estabilizarse, lo cual indica que un mayor esfuerzo de monitoreo aumentaría la diversidad de murciélagos en las fincas ganaderas. La curva rango-abundancia (*Pi*) demostró que los especímenes estuvieron mejor distribuidos a lo largo de la riqueza en las fincas ganaderas (figura 5).

El presente estudio demuestra que los bosques riparios de las fincas agrícolas y ganaderas de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas conservan una diversidad relevante de quirópteros; por lo cual, se considera adecuado el mantenimiento de estos ecosistemas, ya que su conservación puede brindar alternativas económicas que no han sido explotadas por los finqueros hasta el momento, las cuales pueden también ser una solución a los problemas agronómicos, según propone Semmartin *et al.* (1993).

Una alternativa para el manejo ecológico de las fincas es el agro-ecoturismo, con lo cual actividades como la observación de fauna silvestre en las fincas podrían generar un ingreso adicional a los finqueros. Los productos provenientes de fincas que conservan biodiversidad pueden ser calificados con sellos verdes, los cuales tienen una mayor acogida en el mercado (Rivas y Díaz, 2008).

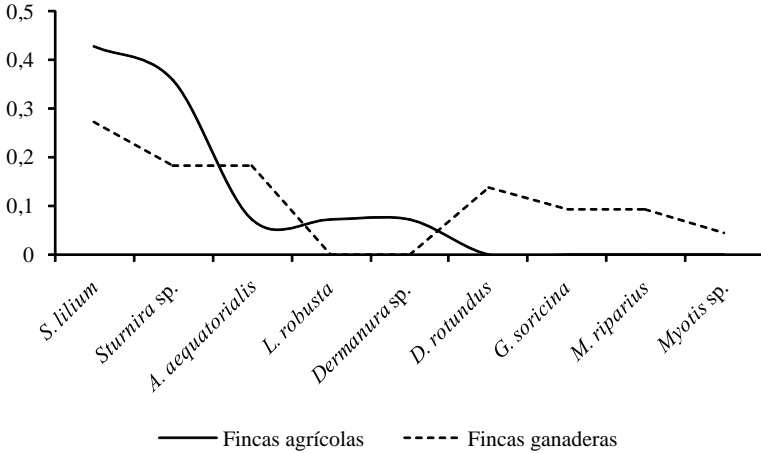


Figura 5. Curvas de rango-abundancia de las fincas agrícolas (línea continua) y ganaderas (línea punteada), Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

En concordancia con Pérez *et al.* (2006), se sostiene que la conservación de los bosques riparios en las fincas es una excelente alternativa que mejora la conservación de la biodiversidad tanto animal como vegetal en un sistema productivo; el mantenimiento de bosques en las riberas de los ríos que pasan por las fincas puede, además, generar ingresos adicionales al productor mediante el desarrollo de actividades ecoturísticas, tales como la observación de aves (Pozo *et al.*, 2008), mamíferos y de flora nativa (Cárdenas *et al.*, 2009) y también podría generar preferencia en el mercado sobre los rubros producidos en dichas fincas.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue parte del Proyecto PIC-DCV 019 “Uso etnobiológico de aves, mamíferos y flora de los bosques riparios de fincas ganaderas de Santo Domingo” financiado con fondos semilla del Vicerrectorado de Investigaciones de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). Deseamos expresar nuestra gratitud a Carlos Cárdenas, Fernanda Dávila, Laura Mendoza y Katalina Córdova, por su ayuda en la toma de datos y su compañerismo demostrado en el campo. Adicionalmente, agradecemos a Lourdes de la Cruz, Directora de la Unidad de Gestión de la Investigación, por el apoyo brindado para el desarrollo de estudios sobre biodiversidad en hábitats frag-

mentados del Ecuador; a Jaime Villacís, por su ayuda en el análisis de datos; a Santiago F. Burneo por el mapa que se presenta en la figura 1; a Diego G. Tirira, por sus valiosas correcciones y las fotografías; finalmente, a los finqueros de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas por permitirnos husmear en sus fincas en busca de mamíferos, aves y flora.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, A. y S. Lascano. 2009. Relaciones entre la cobertura arbórea y la diversidad de aves y mamíferos en fincas ganaderas de Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador.
- Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador. 2a edición. Cicetrónica Cía. Ltda. Quito.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos. Editorial Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Cárdenas, G., C. A. Harvey, M. Ibrahim y B. Finegan. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería de las Américas* 10(39-40): 78-85.
- Cárdenas T., D., W. E. Pozo R. y F. Dávila G. 2009. Beneficios de la flora de los bosques riparios

- en fincas agrícolas y ganaderas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. *Cinchonia* 9(1): 11–20.
- ESPE-INAMHI. 2008. Resumen de datos meteorológicos mensuales 2000–2007. Estación meteorológica Puerto Ila. Convenio ESPE-INAMHI. Base de datos. Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.
- Gregory, M. 1997. Diversidad y abundancia relativa de las aves de Río Negro Chico (Lita, El Cristal), zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, Esmeraldas, Ecuador. Pp. 165–180, *en*: Estudios biológicos para la conservación. Diversidad, ecología y etnobiología (P. A. Mena, A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suárez, eds.). EcoCiencia. Quito.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54(2): 427–432.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. Cambridge, Reino Unido.
- Mena-V., P. 1997. Diversidad y abundancia relativa de los mamíferos en Sinangüé, Reserva Ecológica Cayambe-Coca, Sucumbíos, Ecuador. Pp. 57–72, *en*: Estudios biológicos para la conservación. Diversidad, ecología y etnobiología (P. A. Mena, A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suárez, eds.). EcoCiencia. Quito.
- Pérez, A. M., M. Sotelo, F. Ramírez, I. Ramírez, A. López e I. Siria. 2006. Conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles en Matiguas y Río Blanco (Matagalpa, Nicaragua). *Ecosistemas* 15(3): 125–141.
- Pozo R., W. E. 1994. Mastofauna de monocultivos (plataneras). Pp. 128–132, *en*: Memorias, XVIII Jornadas Ecuatorianas de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología y Universidad Técnica de Ambato. Ambato.
- Pozo R., W. E., I. Olmedo y S. Espinoza. 2006. Diversidad rodentológica en remanentes de bosque nativo y cercas vivas de la hacienda El Prado, serranía ecuatoriana. *Boletín Técnico* 6, Serie Zoológica 2: 33–44.
- Pozo R., W. E., C. Cárdenas T., A. Eras M. y L. F. Dávila. 2008. Uso etnobiológico de flora, aves y mamíferos de los bosques riparios de fincas ganaderas de Santo Domingo. Reporte técnico. Proyecto PIC-DCV-019. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador.
- Rivas Q., J. F. y E. Díaz G. 2008. Una apuesta por la producción ecológica y el comercio justo en un contexto de biodiversidad y pobreza. *Leisa* (junio): 15–16.
- Rojas, A. y R. Guerrero. 2007. *Capillaria* sp., isolated from *Desmodus rotundus* (Chiroptera; Phyllostomidae) in Costa Rica. *Mastozoología Neotropical* 14(1): 101–102.
- Semmartin, M., C. Di Bella, A. Grimoldi y M. Oesterheld. 1993. Aplicación de la teoría ecológica a la solución de problemas agronómicos. *Ecología Austral* 3: 57–66.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1993. *Biometría, principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones. Madrid.
- Suárez, L. 1998. La Fragmentación de los bosques y la conservación de los mamíferos. Pp. 83–92, *en*: Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador (D. G. Tirira, ed.). 1a edición. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 1. Quito.
- Tirira, D. G. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Tirira, D. G. 2008. Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco y Proyecto PRIMENET. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 7. Quito.
- Villacís, J., C. Chiriboga, A. Moreira y D. Racines. 2006. Componente arbóreo presente en cercas vivas de fincas ganaderas en Santo Domingo de los Colorados. *Revista Ciencia* 2006: 101–109.

Recibido: 12 de noviembre de 2009

Aceptado: 15 de julio de 2011



El estudio de la diversidad biológica ha apasionado a muchos seres humanos a lo largo de la historia. El avance de la ciencia depende del espíritu de entrega, entusiasmo y compromiso que los científicos puedan expresar. Plinio el Viejo, hace casi 2 000 años, decía: "La verdadera gloria consiste en hacer lo que merece escribirse y en escribir lo que merece leerse; vivir así hará al mundo más feliz simplemente por vivir en él". Escribir sobre la vida que habita el planeta es sin duda un placer. Ciertamente, Plinio el Viejo estaría muy complacido de ver este libro, al comprobar,

fuera de toda duda, que en el Ecuador hay científicos que hacen lo que debe escribirse y que escriben lo que debe leerse, lo que hace del Ecuador y de todo el continente americano, una región más feliz.

Rodrigo A. Medellín (Universidad Nacional Autónoma de México)

