

Diversidad rodentológica en remanentes de bosque nativo y cercas vivas de la hacienda El Prado, serranía ecuatoriana.

Wilmer E. Pozo R¹., Inayat Olmedo G². & Santiago Espinoza G².

1. Escuela Politécnica del Ejército, Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ciencias Agropecuarias (IASA I). Sangolquí-Ecuador. PBX. 171-5-231-B. e-mail: wepozo@espe.edu.ec
2. Escuela Politécnica del Ejército, Carrera de Ciencias Agropecuarias, voluntarios del laboratorio de Zoología

RESUMEN

Ecuador tiene una gran diversidad de especies vegetales y animales, los mamíferos por ejemplo sobrepasan las 350 especies. La mayoría de estudios rodentológicos en el Ecuador se han realizado en sitios inalterados sin tomar en cuenta que varias especies de roedores se han adaptado a los cambios antrópicos del hábitat. Por estas razones se decidió evaluar los roedores silvestres que sobreviven en los remanentes de bosque nativo y en las cercas vivas en la hacienda El Prado que corresponde al campus de la Carrera de Ciencias Agropecuarias de la Escuela Politécnica de Ejército. Se estudio la rodentofauna y otros mamíferos por tres años (2002, 2003 y 2004), durante el último año, se realizaron 12 muestreos (1 semana cada mes), en cada monitoreo se utilizaron 10 trampas Sherman y 10 trampas Víctor, las mismas que fueron colocadas al azar en dos tipos de hábitat y estuvieron activas todo el día. Se registraron 5 especies de roedores, a saber: *Akodon mollis*, *Reithrodontomys mexicanus*, *Thomasomys* cf. *rhoadsi*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*. La diversidad rodentológica en la hacienda El Prado fue baja. El índice de diversidad de Margalef, según la prueba de Mann-Whitney, fue similar entre bosque nativo y cercas vivas. Finalmente, la prueba de regresión múltiple indicó que el porcentaje de humedad relativa fue la variable ambiental que más significativamente incidió en la diversidad de roedores colectados durante el estudio.

Palabras clave: Roedores silvestres, índice de diversidad de Margalef, hacienda El Prado, Ecuador.

ABSTRACT

Ecuador has an enormous diversity of plant and animal species. For instance, there are nearly of 350 species of mammals. Most of the studies with rodents in Ecuador has been carried out in pristine sites without considering that some species are habituated to anthropogenic changes of habitat. That is the reason because we have evaluated free wild rodents which survive in the remnants of the native forest and live fences of the El Prado farm. We conducted this research for up to three years (2002, 2003 and 2004). During the last year, we did 12 evaluations (1 week per month). In each sample we used 10 live Sherman traps and 10 Victor snap traps. The traps were settled within a random method in two habitat types and were active the whole day. We collected 5 rodent species from the El Prado farm (*Akodon mollis*, *Reithrodontomys mexicanus*, *Thomasomys* cf. *rhoadsi*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*). We determined that the rodentological diversity of El Prado farm was low. The Margalef diversity index, according to the Mann-Whitney test, was similar for native forest and life fences. Finally, multiple regression test showed a significant relationship between the relative humidity and the diversity' rodents collected during the period of the study.

Key Words: Free ranging rodents, Margalef Diversity Index, El Prado farm, Ecuador.

ISSN 1390-3004

Recibido: 17-2-2006

Aceptado: 24-04-2006

INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo (Mittlemeier *et al.*, 1997), para el caso de roedores, por ejemplo, tiene cerca de 100 diferentes especies (Albuja, 1991) tales como: ardillas, puerco espines, cuyes, capibara, guantas, guatusas, ratas y ratones. Algunas especies ecuatorianas del orden Rodentia han sido recientemente descritas (Anderson y Jarrin, 2002; Voss, 2003).

Los trabajos con la fauna de mamíferos sobreviviente en la hacienda El Prado (HEP), que corresponde al campus de la Carrera de Ciencias Agropecuarias (IASA I) de la Escuela Politécnica del Ejército, inician con un estudio sobre la dieta de algunos roedores colectados en plantaciones de maíz, pasto y cebada (Córdova *et al.*, 1998). El segundo trabajo mastozoológico, fue un estudio morfométrico y cariológico de *Cavia porcellus* que buscaba la diferenciación a nivel subespecífico del mencionado animal (Guzmán *et al.*, 2003). Luego del establecimiento del Laboratorio de Zoología, en el Centro de Investigaciones del IASA se inicia una serie de estudios con roedores y otros mamíferos que habitan HEP. De dichos estudios se ha publicado sobre la diversidad de mamíferos sobreviviente en la hacienda (Pozo y Olmedo, 2003), la abundancia de la roentofauna (Espinoza *et al.*, 2004), la eficacia de cebos en la captura de roedores (Pozo *et al.*, 2004), la dieta del zorrillo (*Conepatus semistriatus*) (Pozo y Olmedo, 2004), la reproducción y el estado poblacional de la raposa (*Didelphis albiventris*) (Olmedo *et al.*, 2004). Destacan además, algunos estudios

parasitológicos y embriológicos realizados con las especies silvestres de roedores del IASA (Pozo y Chiriboga, 2004; Bermeo, 2005; Huilcamaigua *et al.*, 2005).

La mayoría de estudios rodentológicos, en el territorio continental ecuatoriano, se han realizado en sitios prístinos o con muy poca alteración (Rageot y Albuja, 1994; Trujillo y Trujillo, 2003), por lo que la presente investigación pretende dar a conocer la diversidad rodentológica adaptada a una área seminatural como es HEP y, donde remanentes de bosque nativo sobreviven bajo un bosque de eucalipto y en las cercas vivas que separan los potreros. Los objetivos del proyecto fueron: a) Inventariar las especies de roedores silvestres y otros mamíferos adaptadas al IASA, b) evaluar la diversidad rodentológica entre los hábitats muestreados y, c) determinar la relación entre los índices de diversidad rodentológica y las variables climáticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

HEP tiene una extensión de 609 ha, pertenece a la Parroquia San Fernando, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha, Ecuador (78°24'44" O; 0°23'20" S). Su altitud alcanza los 2748 m. El tipo de vegetación presente es el Bosque Húmedo Montano (Sierra *et al.*, 1999). Las lluvias tienen un régimen bimodal, el período lluvioso se presenta entre octubre y mayo y además existe un déficit hídrico en julio y agosto (Arce, 2003). Durante el año 2004, la precipitación alcanzó los 1126 mm, la temperatura media anual fue de 14,42 ° C y la humedad relativa de 68,32%. La hacienda tiene una elevada actividad agrícola y los remanentes de vegetación nativa sobreviven debajo del bosque de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) en forma de sotobosque, y en algunas laderas de difícil acceso y en las riberas del río Pinllocoto, como manchas de aliso (*Alnus acuminata*) y manchas de suro (*Chusquea scandens*) (Pozo y Olmedo, op. cit.). La flora nativa del sotobosque de la HEP fue estudiada por Aguilar *et al.* (1998). Algunas especies vegetales nativas como chilca (*Baccharis latifolia*), mora silvestre (*Rubus bogotensis*), nogal (*Juglans neotropica*), aliso (*Alnus acuminata*), pumamaqui (*Oeropenax morototoni*), lecheros (*Euphorbia pulcherima*), isos (*Dalea mutisi*), entre otras, se distribuyen en las cercas vivas que separan los potreros donde pasta el ganado vacuno (Villacís, com. pers.).

Monitoreo de roedores

Se escogieron en forma aleatoria tres senderos en el bosque nativo (BN) que sobrevive como sotobosque debajo de *Eucalyptus globulus* y tres en las cercas vivas (CV) que separan potreros. Cada sendero presentó una extensión de 400 m, monitoreos *ad-libitum* se realizaron durante los dos primeros años, mientras que en el último, se monitoreó cada sendero por lo menos por dos ocasiones en forma sistemática durante una semana por mes, con excepción del mes de marzo (Tabla 1). En cada sendero fueron colocadas aleatoriamente 20 trampas (10 Sherman y 10 Víctor), el sorteo para la colocación de trampas se repitió con cada cambio de sendero, cada trampa estuvo separada por una

distancia de 20 m y la mitad de las ellas fueron cebadas con pedazos de salchichas y la otra mitad con una mezcla de mantequilla de maní y avena (Pozo *et al.*, op. cit.).

Recolección y análisis de datos

El inventario total de la mastofauna del IASA incluye a los datos de los tres años de monitoreo (2002-2004), pero solo los datos del último año se utilizan para dar a conocer la diversidad rodentológica de los remanentes de bosque nativo y cercas vivas. En la revisión diaria de trampas se anotó la especie, el hábitat, el tipo de trampa, el estado (trampa: activa/inactiva, roedor: presente/ausente, cebo: ausente/presente) y cada espécimen atrapado vivo fue sacrificado en el campo con la ayuda de cloroformo P.A. En el laboratorio se prepararon pieles y cráneos de algunos especímenes mientras que otros fueron fijados en formaldehído al 20% y luego conservados en etanol al 75%. Todos los especímenes colectados fueron medidos, pesados y depositados en el Museo de Investigaciones Zoológicas del IASA (MIZI).

En la identificación de roedores de las primeras publicaciones del estudio (Pozo y Olmedo, op. cit.; Espinoza *et al.*, op. cit.; Pozo *et al.*, op. cit.) se corrió la clave publicada por Tirira (1999) y en este trabajo, adicionalmente, se realizó un estudio comparativo con especímenes de la colección rodentológica del Instituto de Biología de la Escuela Politécnica Nacional, y se contó además con la ayuda de los mastozoolólogos D. Alvarado (Universidad Católica del Ecuador), M. Gómez-L (Universidad Nacional de Colombia) y P. Moreno (Escuela Politécnica Nacional). Para el último año del estudio, se calcularon Índices de Diversidad de Margalef (D_{Mg}) por periodos de monitoreo (Magurran, 1988); dichos datos fueron agrupados por hábitat y luego fueron sometidos a las pruebas de ADEVA y de Mann-Whitney (Ayres *et al.*, 2003), también fueron agrupados por épocas (lluviosa-no lluviosa, fría-templada y húmeda-seca) y así sometidos a la prueba de Kruskal-Wallis (Ayres *et al.*, op. cit.).

Se utilizaron los coeficientes de correlación lineal de Pearson y de correlación de Spearman para medir el nivel de asociación, y la prueba de regresión múltiple (Ayres *et al.*, op. cit.) en busca de alguna relación de tres variables climáticas (precipitación, temperatura y humedad relativa) con D_{Mg} de roedores colectados en los periodos del monitoreo; en todos los casos el nivel de decisión α fue 0.05. Cabe señalar que las variables climáticas utilizadas, para el presente estudio, fueron las registradas durante los periodos de monitoreo ya que éstas fueron diferentes a las de la expresión climática mensual (Tabla 1).

Tabla 1. Precipitación (Pmm), temperatura media (T ° C) y humedad relativa media (HR) del IASA durante el 2004,

Mes	Pmm	T ° C	HR	Estación
Enero	164	14,2	73,15	Lluviosa, fría, húmeda
1(26-30)	0	14,5	67,72	No lluviosa, templada, seca
Febrero	43	14,6	71,5	No lluviosa, templada, húmeda
2(16-20)	30,54	14,61	72,53	Lluviosa, templada, seca
3(23-29)	11,2	14,32	72,37	No lluviosa, fría, húmeda
Marzo	78,8	14,63	71,62	No lluviosa, templada, húmeda
---	---	---	---	
Abril	70,3	13,97	71,33	No lluviosa, fría, húmeda
4(19-23)	15,2	14,32	73,4	No lluviosa, fría, húmeda
Mayo	67,6	14,91	70,87	No lluviosa, templada, húmeda
5(17-21)	34,8	15,1	73,2	Lluviosa, templada, húmeda
Junio	3,1	15,14	64,31	No lluviosa, templada, seca
6(12-19)	0	14,85	58,87	No lluviosa, templada, seca
Julio	5,6	13,95	62	No lluviosa, fría, seca
7(12-16)	0	13,75	66,2	No lluviosa, fría, seca
Agosto	0,2	14,18	59,7	No lluviosa, fría, seca
8(16-20)	0	14	56,5	No lluviosa, fría, seca
Septiembre	152,4	14,12	68,63	Lluviosa, fría, húmeda
9(20-24)	30,7	14,1	66,8	Lluviosa, fría, seca
Octubre	175,9	14,24	69,55	Lluviosa, fría, húmeda
10(11-15)	31	14,75	69,6	Lluviosa, templada, húmeda
Noviembre	173,7	14,39	68,4	Lluviosa, media, media
11(15-19)	31,8	14,06	65,9	Lluviosa, fría, seca
Diciembre	239,4	14,76	68,81	Lluviosa, templada, húmeda
12(13-17)	52,4	14,51	71,2	Lluviosa, templada, húmeda
Año	1126,6	14,42	68,32	
(Periodo)	237,64	14,40	67,86	

Nota: los datos en la fila del mes indican la expresión climática mensual, los datos de la fila del número indican la expresión climática en cada uno de los 12 periodos de monitoreo, los números en paréntesis indican las fechas del mes que correspondieron a los monitoreos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Inventario de roedores y otros mamíferos

Desde 2002 al 2004, en los senderos habilitados para el presente estudio, se registró a las siguientes especies de roedores: *Akodon mollis*, *Thomasomys* cf. *rhoadsi*, *Reithrodontomys mexicanus*, *Mus musculus* y *Rattus norvegicus*.

Actualmente se supone que *Akodon mollis* podría estar representado por dos subespecies (*A. m. altorum* y *A. m. fulvescens*) ya que se ha colectado dos tipos

de especímenes con muy notoria diferencia morfométrica corporal y craneal e incluso con diferentes patrones de coloración del pelaje (Pozo en prep.); sin embargo debido a que las dos formas se han colectado en sitios muy cercanos, en los mismos senderos e incluso en las mismas trampas, será necesario algún tipo de estudio genético para aceptar el hecho. Debe señalarse que normalmente en el Ecuador *A. m. altorum* ocurre en zonas altas de la sierra mientras que *A. m. fulvescen* vive en el Occidente bajo los 1000 m de altitud (Hershkovitz, 1940). En este artículo se prefiere mantener la denominación biológica *Thomasomys* cf. *rhoadsi* ya que las medidas morfométricas de los especímenes colectados del IASA, son ligeramente menores a las medidas de los topotipos revisados por Voss (op. cit.).

El estudio conducido por Pozo y Olmedo (op. cit.) indica que, además de los roedores ya mencionados, en HEP se ha colectado también a otros mamíferos como: *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia: Didelphidae) y *Caenolestes fuliginosus* (Paucituberculata: Caenolestidae). En áreas no pertenecientes a los senderos se ha capturado a *Criptotis* cf. *aequatoris* (Insectivora: Soricidae), crías de *Mustela frenata* y *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mustelidae). En cuevas de HEP se ha atapado a *Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) e *Histiotus montanum* (Chiroptera: Vespertilionidae). Por referencias orales de habitantes y trabajadores de la zona suponemos la existencia de *Rattus rattus* (Rodentia: Muridae), *Sylvilagus brasiliensis* (Lagomorpha: Leporidae) y *Pseudalopex culpaeus* (Carnivora: Canidae).

A pesar que las medidas de riqueza de especies de mamíferos indica una baja diversidad mastofaunística en HEP (Pozo y Olmedo, op. cit.) resulta interesante indicar que, con excepción de *Mus musculus* y *Rattus norvegicus*, el resto de especies de mamíferos encontradas en el IASA han sido registradas además en áreas inalteradas como los páramos de Papallacta (Voss, op. cit.; Pozo y Trujillo, 2005) lo que indica la importancia de las áreas boscosas de HEP en la conservación de la biodiversidad de mamíferos. Posiblemente, la presencia de *T. cf. rhoadsi*, *C. fuliginosus* y *C. cf. aequatoris* sean los registros más interesantes para la mastofauna de HEP, pues para el caso de *T. cf. rhoadsi* probablemente la serie más grande de Latinoamérica se encuentra depositada en el MIZI (Gómez-L y Alvarado com. pers.) y para el caso *C. fuliginosus* y *C. cf. aequatoris* podrían servir como especies paraguas para la conservación de otros mamíferos de la zona pues en la Argentina muchos micromamíferos sirven como tales (Tabeni *et al.*, 2004).

Las 16 diferentes especies de mamíferos registradas en este estudio era el esperado para la localidad debido a su alto grado de alteración y a que los sitios altos del país agrupan solo al 25% de la mastofauna ecuatoriana (Albuja, op. cit.) sin embargo al ser comparadas con otros agroecosistemas como pastizales de las pampas argentinas (Courtalon *et al.*, 2003), HEP presenta mayor diversidad.

Diversidad rodentológica entre hábitats

Durante el 2004, en CV y en BN de la HEP, se colectaron 59 individuos de roedores (Mamalia: Rodentia: Muridae: Sigmodontinae) pertenecientes a 3 especies [*Akodon mollis* (67,8 %), *Thomasomys* cf. *rhoadsi* (22%) y *Reithrodontomys*

mexicanus (10,2%)]. De los 40 individuos de *A. mollis* colectados, probablemente 15 son afines a *A. m. fulvescens* y 25 a *A. m. altorum*. El 56% de los individuos fueron colectados en CV mientras que el 44% en BN, D_{Mg} entre hábitats tendió a ser diferente (D_{Mg} de CV= 0,61 vs. D_{Mg} de BN= 0,57). En CV, el 70% de los roedores colectados pertenecieron a *A. mollis*, el 18% a *T. cf. rhoadsi* y el 12% a *R. mexicanus*. En BN, el 65% de los especímenes fueron *A. mollis*, el 30% *T. cf. rhoadsi* y el 5% *R. mexicanus*. Estos porcentaje de colección de especies entre hábitats fueron significativamente diferentes ($X^2= 6,068$, $p < 0,05$); la riqueza de especies, la abundancia relativa de especies y D_{Mg} entre periodos de monitoreo se aprecian en la tabla 2.

Tabla 2. Tipo de hábitat (HB), riqueza (S), abundancia relativa de especies (n) y diversidad de Margalef (D_{Mg}) entre periodos de monitoreo, HEP 2004.

Periodo	HB	S	n	D_{Mg}
1ro.	BN	2	3	0,91
2do.	BN	2	9	0,46
3ro.	CV	3	6	1,12
4to.	CV	2	8	0,48
5to.	BN	1	2	0,56
6to.	BN	2	6	0,56
7mo.	BN	0	0	0
8vo.	BN	1	1	0
9no.	BN	2	5	0,62
10mo.	CV	2	13	0,39
11vo.	CV	1	3	0
12vo.	CV	1	3	0

BN= bosque nativo, CV= cerca viva

En el IASA existe una alto grado de intervención antrópica y en otros estudios se ha reconocido que las áreas modificadas reducen significativamente la cobertura arbustiva-arbórea original y contribuye así con la desaparición de los componentes faunísticos (Pardiñas *et al.*, 2004); otro factor que influye en riqueza de especies de pequeños mamíferos es el tamaño de los fragmentos boscosos (Yáñez *et al.*, 1999). Por lo que se puede inferir que las diferencias de porcentaje de recolección de roedores entre hábitats pueden estar influenciadas por los diferentes tamaños de los hábitats monitoreados y por la cercanía de los senderos a las actividades antrópica de HEP.

El D_{Mg} más alto se obtuvo en el tercer periodo (del 23 al 29 de febrero del 2004, CV), mientras que el séptimo periodo ningún roedor fue colectado (12 al 16 de julio del 2004, BN). De acuerdo con el análisis de variancia, con la prueba de Mann-Whitney y con la prueba de Kruskal-Wallis los D_{Mg} entre hábitats, no presentaron diferencias significativas ($F= 0,04$, $p > 0,05$; $U=14,00$, $p > 0,05$; $H= 0,8006$, $p > 0,05$). Sin embargo, debe señalarse que los análisis zoogeográficos a escala local y regional si han demostrado diferencias en la diversidad rodentológica entre hábitats (Pardiñas *et al.*, op. cit.), la similitud de D_{Mg} entre hábitats encontrada en la presente investigación puede deberse a que los hábitats monitoreados no estuvieron muy distantes entre sí e incluso a

que algunas CV conectan manchas de bosque por lo que pueden también utilizarse como corredores biológicos de fauna silvestre.

Variables climáticas versus diversidad de roedores del IASA

En las figuras. 1, 2 y 3 se compara respectivamente D_{Mg} con la precipitación, temperatura media y humedad relativa registradas en los periodos de monitoreo del año 2004. Separando D_{Mg} por épocas, se encontró que estos varían significativamente entre época lluviosa y no lluviosa ($H= 4,6895$, $p < 0,05$), y no se obtuvieron diferencias significativas entre épocas fría y templada ($H= 2,32$, $p > 0,05$) y entre épocas húmeda y seca ($H= 0,8006$, $p > 0,05$).

Las pruebas de correlación lineal de Pearson y de Spearman demostraron que la variable ambiental más fuertemente asociada a D_{Mg} fue la temperatura ($r_p = 0,61$, $gl = 10$, $p < 0,05$; $r_s = 0,55$, $p < 0,05$; Fig. 2).

La regresión múltiple entre D_{Mg} y las tres variables ambientales (precipitación, temperatura y humedad relativa), demostró ser muy significativa [$F(\text{regresión}) = 54,424$, $gl = 11$, $p < 0,05$]. Aceptándose que por lo menos una de las variables ambientales influyó en D_{Mg} , entre los coeficientes parciales de regresión se encontró que la humedad relativa fue estadísticamente significativa ($t = 2,59$, $p < 0,05$; modelo lineal de predicción: $D_{Mg} = - 78,747 - 0,012 Pmm + 0,8776 T ^\circ C + 0,0459 HR$).

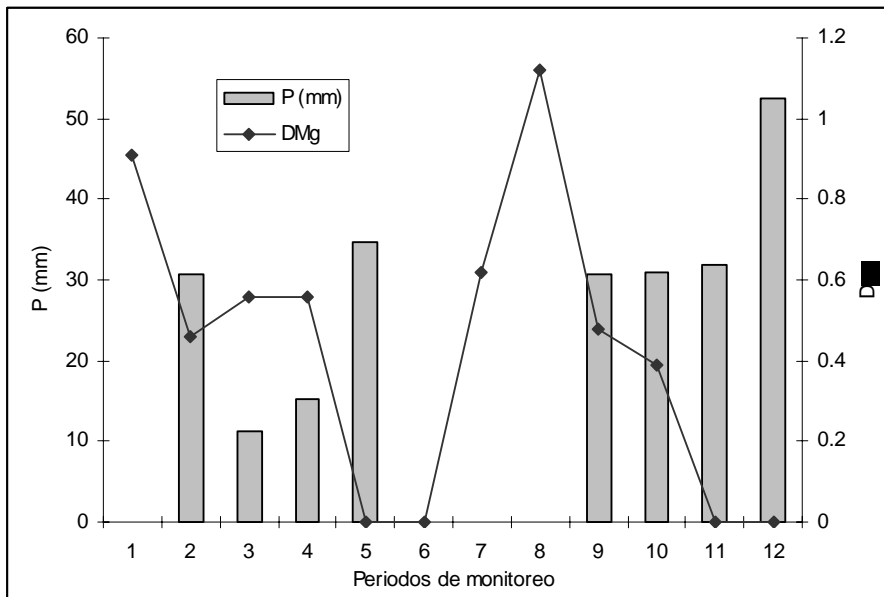


Figura 1.- Asociación de la Diversidad de Margalef (D_{Mg}) versus la precipitación (Pmm) registradas en los distintos periodos de monitoreo (números en el eje X), $r_p = -0,23$, $gl = 10$, $p > 0,05$; $r_s = -0,16$, $p > 0,05$.

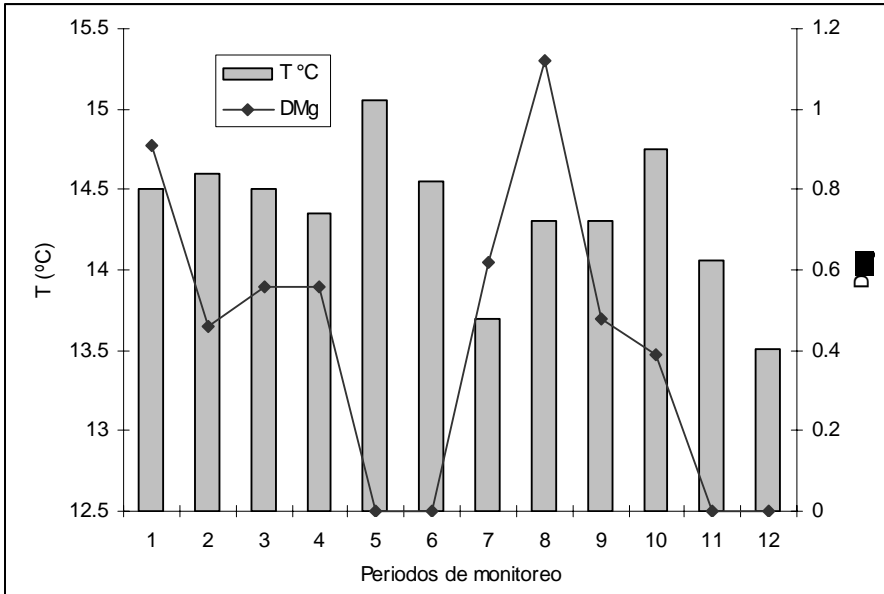


Figura 2.- Asociación de la Diversidad de Margalef (D_{Mg}) versus la temperatura media (T °C) registradas en los distintos periodos de monitoreo (números en el eje X), $r_p = 0,61$, $gl = 10$, $p < 0,05$; $r_s = 0,55$, $p < 0,05$.

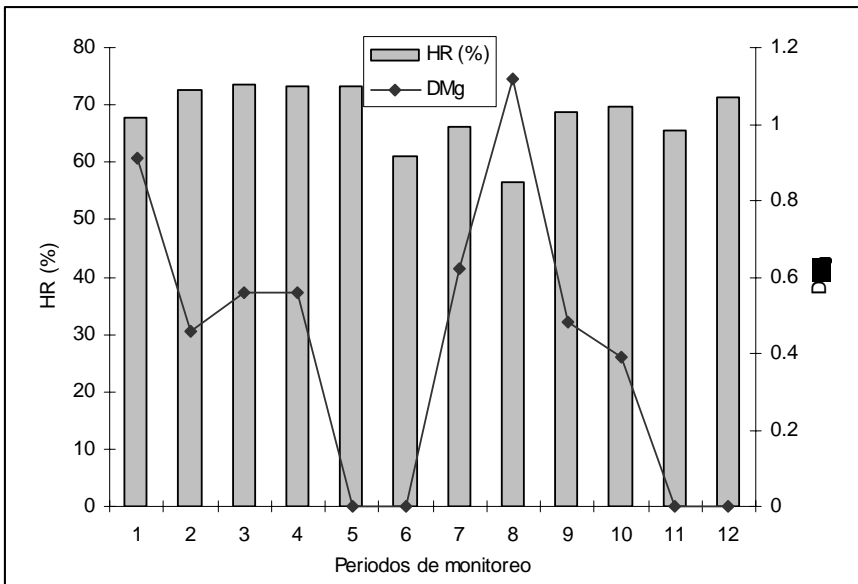


Figura 3.- Comparación de la Diversidad de Margalef (D_{Mg}) versus la humedad relativa [HR (%)] registradas en los distintos periodos de monitoreo (números en el eje X), $r_p = 0,44$, $gl = 10$, $p > 0,05$; $r_s = 0,43$, $p > 0,05$.

Otros estudios han determinado que la disponibilidad de alimento puede influir en el tamaño de los ámbitos hogareños de *Tamias striatus* (Mares *et al.*, 1980), lo que conlleva a suponer que la diversidad de roedores del IASA no solo puede estar influida por alguna variable ambiental sino también por la disponibilidad de alimento utilizado por los roedores. Debe indicarse que el sacrificio de todos los roedores atrapados en este estudio, no influye en la distribución D_{Mg} a lo largo del periodos de estudio, pues es conocido que la reducción poblacional de roedores no afectan ciertas aspectos ecológicos como el tamaño de sus ámbitos hogareños (Mares *et al.*, op. cit.) lo cual seguramente se debe a la alta capacidad proliferante de la familia Muridae. Finalmente, debe expresarse que otros estudios han demostrado que cambios en la comunidad de pequeños mamíferos pueden corresponder a cambios ocurridos directamente en el hábitat (Monjeau *et al.*, 1997) o pueden estar correlacionadas con parámetros abióticos tales como la precipitación, temperatura y la altitud (Patterson *et al.*, 1990; Meserve *et al.*, 1991).

CONCLUSIONES

- Dieciséis especies de mamíferos, de los cuales cinco son roedores, viven en la hacienda El Prado.
- El porcentaje de colección de roedores es diferente entre cercas vivas y bosque nativos.
- Los índices de diversidad de Margalef fueron similares entre los dos hábitats monitoreados.
- La diversidad de roedores del IASA es diferente entre época lluviosa y época no lluviosa.
- La temperatura fue la variable ambiental más significativamente asociada a la diversidad de roedores del IASA.
- La humedad relativa influye significativamente en la diversidad rodentológica de la hacienda El Prado.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Marcelo Arce Carriel por la información meteorológica del IASA, al Dr. Luis Albuja Viteri por permitirnos utilizar la colección de roedores del Instituto de Biología de la EPN, a los Biólogos Diego Alvarado, Marcela Gómez Laverde y Pablo Moreno por su ayuda en la adecuada identificación de la colección de roedores del MIZI, al Ing. Eduardo Bermeo por su ayuda en la toma de datos de campo, a los Ings. Jaime Villacís y Juan Tigrero por las sugerencias dadas al borrador del presente artículo. Esta investigación fue financiada con los fondos emergentes de la Jefatura Administrativa del IASA.

REFERENCIAS

- Aguilar, J., J. Duchicela, D.A. Rueda, O, M.G. Silvers y V. YÁNEZ, M.** 1998. Biodiversidad florística en tres áreas de la hacienda "El Prado", IASA, Ecuador. Jornadas Ecuatorianas de Biología XXII:19.

- Albuja, V., L.** 1991. Lista de vertebrados del Ecuador: mamíferos. *Politécnica* 16(3), *Biología* 3:163-203.
- Anderson, R.P. y P. Jarrín, V.** 2002. A new species of spiny pocket mouse (Heteromyidae: *Heteromys*) endemic to western Ecuador. *American Museum Novitates* 3382:1-26.
- Arce, C., M.** 2003. Distribución de la precipitación en la hacienda El Prado-IASA, Serie 1998-2002. *Revista IASA* 2:50-53.
- Ayres, M., M Ayres, J.R., D. Lima, A. y A. Santos, D.S.** 2003. *BioEstat 3.0: Aplicações estadísticas nas áreas das ciencias biológica e médicas.* Sociedade Civil Mamirauá/MCT-CNq, Belém-Pará-Brasil.
- Córdova, D., V De La Vega, X. Díaz, J.M. Oviedo y W.E. Pozo, R.** 1998. Dieta alimenticia de los roedores que usan las plantaciones de maíz, pastos y cebada de la Hacienda "El Prado". *Jornadas Ecuatorianas de Biología XXII*:89-90.
- Courtalon, P., A. Dolcemasclo, V Troyano, M.R. Álvares y M Busch.** 2003. Inter and intraspecific relationship in *Akodon azarae* and *Calomys laucha* (Rodentia, Sigmodontinae) in Pampean agroecosystems. *Mastozoología Neotropical* 10:27-39.
- Espinoza, G. S., I Olmedo, G. y Pozo, R., W.E.** 2004. Abundancia de la roentofauna en la hacienda El Prado, Sangolquí-Ecuador. *Jornadas Ecuatorianas de Biología XXVIII*:31.
- Guzmán, L. C., W.E. Pozo R, D.A. Rueda, O. y P. Falconí.** 2003. Estudio morfométrico y genético de *Cavia porcellus* nativo de los Antes ecuatorianos. *Jornadas Ecuatorianas de Biología XXVII*:106-107.
- Hertzkovitch, P.** 1940. Notes on the distribution of the akodont rodent, *Akodon mollis*, in Ecuador with a description of a new race. *Occasional Paper of the Museum of Zoology, University of Michigan* 418:1-3.
- Huilcamaigua, P., S Lascano y W.E. Pozo, R.** 2005. Estudio embriológico preliminar de los roedores silvestres en la hacienda El Prado, Ecuador. *XXIX Jorn Ecuat Biol.*: 120.
- Mares, M.A., R. Adams, T.T. Laucher, J.R. y M.R. Willig.** 1980. Home range dynamics in chipmunks: Responses to experimental manipulation of population density and distribution. *Annals of Carnegie Museum* 49:193-201.
- Meserve, P.L., D.A. Kelt y D.R. Martínez.** 1991. Geographical ecology of small mammals in continental Chile Chico, South America. *Journal of Biogeography* 18:179-187.
- Mittermeier, R.A., P. Robles y C.G. Goettsch, M.** 1997. Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo. CEMEX-Conservación Internacional, Québec, Canadá.
- Monjeau, J.A., R.S. Sikes, E.C. Birney, N. Guthmann y C.J. Phillips.** 1997. Small mammal community composition within the major landscape divisions of Patagonia, Southern Argentina. *Mastozoología Neotropical* 4:113-127.
- Olmedo, G. I., S Espinoza, G. y W.E. Pozo, R.** 2004. Estado reproductivo y tamaño poblacional de *Didelphis albiventris* en "El Prado (IASA-ESPE), Sangolquí-Ecuador. *Jornadas Ecuatorianas de Biología XXVIII*: 47.

- Pardiñas, U.F.G., A.M. Abba y M.L. Merino.** 2004. Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) del Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina): Taxonomía y Distribución. *Mastozoología Neotropical* 11:211-232.
- Patterson, B.D., P.L. Meserve y B.K. Lang.** 1990. Quantitative habitat associations of small mammals along an elevational transect in temperate rainforest of Chile. *Journal of Mammology* 71:620-633.
- Pozo, R., W.E. y F. Trujillo G.** 2005. Lista anotada de la fauna de la Laguna Loreto, Reserva Ecológica Cayambe-Coca, Ecuador. *Boletín Técnico* 5, Serie Zoológica 1:29-43.
- Pozo, R., W.E. y C.E. Chiriboga N.** 2004 Primer reporte de *Trichuris trichiura* y *Entamoeba histolytica* en *Akodon mollis* (Rodentia) en el Ecuador. *Jornadas Ecuatorianas de Biología XXVIII*:107.
- Pozo, R., W.E. y I Olmedo G.** 2004. Análisis de una muestra fecal del zorrillo (*Conepatus semistriatus* Boddeart, 1784) en la hacienda El Prado, Ecuador. *Revista IASA* 3:39-42.
- Pozo, R., W.E. y I Olmedo G.** 2003. Estudio mastofaunístico preliminar en "El Prado", instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la ESPE, Sangolquí, Ecuador. *Jornadas Ecuatorianas de Biología XXVII*:153-154.
- Pozo, R., W.E., I Olmedo, G. y S. Espinoza, G.** 2004. Preferencia de cebos en la captura de roedores silvestres en la hacienda "El Prado", Sangolquí-Ecuador. *Jornadas Ecuatorianas de Biología XXVIII*:65.
- Rageot, R., y L. Albuja.** 1994. Mamíferos de un sector de la alta Amazonía Ecuatoriana: Mera, Provincia de Pastaza. *Politécnica* 19(2), *Biología* 4:165-208.
- Sierra, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Valencia.** 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco-Ciencia, Quito, Ecuador.
- Tabeni MS, JB Bender y RA Ojeda.** 2004. Puntos clientes para la conservación de mamíferos en la Provincia de Tucumán, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 11:55-67.
- Tirira, D.** 1999. Mamíferos del Ecuador II. Publicación Especial 2, Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Trujillo, G. F. y J.D. Trujillo, G.** 2003. Guía de vertebrados del área de recreación y bosque protector Jerusalén. Ediciones Abya-Yala, Quito.
- Voss, R.S.** 2003. A new species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with remarks on mammalian diversity and biogeography in the Cordillera Oriental. *American Museum Novitates* 3421:1-47.
- Yañez, M.A., F Vera, J.A. Simonetti y A.A. Grez.** 1999. Small mammals of forest islands of the Beni Biological Station, Bolivia. *Mastozoología Neotropical* 6:135-138.