

## CARACTERIZACION DEL HABITAT DE ALGUNAS ESPECIES DE PEQUEÑOS MAMIFEROS DE LA SELVA NUBLADA DE MONTE ZERPA, MERIDA

### HABITAT CHARACTERIZATION OF SOME SMALL MAMMAL SPECIES FROM THE MONTE ZERPA CLOUD FOREST, MERIDA

Amelia Díaz de Pascual

*Grupo de Ecología Animal, Departamento de Biología  
Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes. Mérida - Venezuela 5101*

#### RESUMEN

Se analizaron las características del habitat seleccionadas por cuatro especies de pequeños mamíferos: *Cryptotis thomasi*, *Aepeomys lugens*, *Oryzomys albigularis* y *Microroryzomys minutus* en la selva nublada de Monte Zerpa. Las poblaciones de estas cuatro especies fueron estudiadas durante cuatro años (Abril 1988-1992). Noventa y cuatro trampas tipo Barber fueron colocadas en transectas, abarcando una superficie de una hectárea. En cada sitio de muestreo, se cuantificó un total de 18 variables de la vegetación. Con el uso del método de componentes principales se obtuvo indicadores de la vegetación. Estos indicadores fueron introducidos en un análisis de regresión múltiple como variables independientes y las densidades poblacionales, de cada especie, como variables dependientes; de esta manera se logró identificar las características de la vegetación que explican la variación en el número de individuos. Existen diferencias significativas en el grado de asociación de estas especies con los indicadores de la vegetación. *M. minutus* y *C. thomasi* son las especies más selectivas. La primera de ellas tiene más relación con la vegetación herbácea y arbustiva. Mientras que *C. thomasi* se relaciona con la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva. Las otras dos especies: *A. lugens* y *O. albigularis* son menos selectivas: *A. lugens* se asocia a la vegetación herbácea y arbustiva y *O. albigularis* prefiere la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva. Estas diferencias son el resultado de la manera como las especies explotan el habitat: *M. minutus* y *C. thomasi* utilizan el ambiente en grano fino. Mientras que *A. lugens* y *O. albigularis* usan el ambiente en grano grueso. Esta diferencia en la forma como las especies seleccionan el habitat es debida a la heterogeneidad espacial, influyendo en la distribución de los recursos, abundancia relativa y distribución espacial de las especies. Esta manera de explotación no es el resultado de las interacciones entre las especies.

Palabras claves: Selección de habitat, macrohabitat, microhabitat, *Cryptotis*, *Aepeomys*, *Oryzomys*, *Microroryzomys*, pequeños mamíferos, selva nublada, Mérida, Venezuela.

#### ABSTRACT

This study examines the habitat characteristics selected by four small mammal species in a cloud forest in Mérida, Venezuela. Populations of *Cryptotis thomasi*, *Aepeomys lugens*, *Oryzomys albigularis* and *Microroryzomys minutus* were pit-fall trapped on one ha grid from April 1988 to April 1992. Eighteen physical habitat structure variables were recorded at each of the ninety four trap sites. Through the usage of principal components analysis it was possible to obtain the vegetation parameters. The axes scores were regressed with the density of small mammal populations, quantifying the relationship between population density and vegetation parameters. *M. minutus* and *C. thomasi* are more selective than *A. lugens* and *O. albigularis*. *M. minutus* is positively associated with herbs and shrubs. *C. thomasi* is associated with trees, shrubs, and herbs. While *O. albigularis* was associated with woody vegetation and *A. lugens* was associated with herbs and shrubs. The results showed that the four species are habitat selectors. *O. albigularis* and *A. lugens* uses the habitat in a coarse-grain manner. While *M. minutus* and *C. thomasi* use it in a fine-grain way. The spatial heterogeneity is responsible for the habitat selection manner, affecting the resources level and producing differences in the relative abundance of each species. No interaction has been found among them.

Key words: Habitat selection, macrohabitat, microhabitat, *Cryptotis*, *Aepeomys*, *Oryzomys*, *Microroryzomys*, small mammals, cloud forest, Mérida, Venezuela.

## INTRODUCCION

La selección del habitat es una actividad muy difundida entre los pequeños mamíferos, durante la cual toman decisiones acerca del uso del habitat y de los recursos que en él se encuentran (Stoddart 1979). Esta actividad se considera como un proceso jerárquico, en el que el organismo elige primero el lugar donde vivir y luego decide acerca del uso de otros sectores (Orians y Wittemberg 1991).

La capacidad que tienen las especies de seleccionar el habitat está relacionada con su sistema sensorial, por lo que los mecanismos genéticos y evolutivos tienen mucho que informar al respecto (Grier 1984). En consecuencia la estrategia ideal, de un individuo, consiste en elegir con el menor costo y mayor beneficio, el lugar del habitat que maximice su sobrevivencia y reproducción (Brown 1989). El acceso al lugar óptimo depende del grano del ambiente en relación con la escala de explotación del organismo. El concepto del grano ambiental proviene de los trabajos realizados por Levins y MacArthur (1966). La mayoría de los investigadores comparten el punto de vista de que las especies responden a la disposición de los recursos en el ambiente, mediante dos maneras de comportamiento. Algunas seleccionan sectores del habitat, donde permanecen largos períodos de tiempo (grano grueso). Mientras que otras seleccionan el ambiente en grano fino, moviéndose de un habitat a otro cada cierto intervalo de tiempo (Vandermeer 1972).

El tamaño del grano tiene un alto grado de imprecisión y depende de la escala visualizada por el organismo y de la estrategia que es utilizada en la búsqueda del recurso (Morris 1987). Debido a que es difícil establecer una metodología apropiada para determinar la escala percibida por los organismos se procede a delimitar el habitat, caracterizándolo por las variables físicas, de tal manera que su variación es el resultado de un proceso continuo que puede ser subdividido en componentes separados y analizados estadísticamente (Morris 1989). Por otra parte, debido a que los recursos no están uniformemente distribuidos en el espacio, las decisiones que los animales realizan son independientes y pueden ser analizados de manera separada (Rosenzweig 1991).

Los modelos óptimos del uso del habitat son buenos indicadores de la abundancia de las especies, así como también es un sistema que expresa las probabilidades de colonización y extinción local (Morris 1984).

Los patrones de distribución de las especies de pequeños mamíferos terrestres, en zonas templadas, son afectadas principalmente por la forma como estas se diferencian en la utilización del habitat (Owen 1990). En los trópicos, y especialmente en Venezuela, este aspecto ha sido poco tratado (August 1983).

En las selvas nubladas los roedores tienen distribuciones discontinuas (Díaz de Pascual 1988). Esto podría estar indicando que estas especies son selectoras del habitat y la estructura de la vegetación juega un papel importante en su distribución debido a la heterogeneidad espacial que caracteriza estas selvas (Aagaard 1982). Esta heterogeneidad se produce por la interrupción del dosel de los árboles, permitiendo la invasión de plantas que normalmente se desarrollan en la sombra (Acevedo 1980). La variabilidad ambiental constituye un sistema ideal para diferenciar el comportamiento de las especies de pequeños mamíferos, permitiéndoles seleccionar diferentes habitats con grandes consecuencias en la organización de sus poblaciones y comunidades (Adler 1988). El propósito de este trabajo es determinar si las especies de pequeños mamíferos de selva nublada son selectoras del habitat y cuales variables de la vegetación intervienen en la selección.

## AREA DE ESTUDIO

El sitio de estudio está ubicado en la selva nublada de Monte Zepa, Sierra del Norte o Macizo de la Culata (González 1980), entre los 71° 10' O y los 8° 37' N, a 3 km de la ciudad de Santa Rosa, Mérida y a una altura aproximada de 2.160 m. Desde el punto de vista fisiológico, la selva nublada andina venezolana se puede caracterizar por árboles con alturas que alcanzan los 30 m aproximadamente, con abundantes epífitas y plantas trepadoras. Los árboles están representados por las familias Meliáceas, Lauráceas, Euphorbiáceas, Melastotámáceas, Clusiáceas, Myrtáceas, Moráceas, Sauráceas, Mimosá-

ceas. El segundo estrato está constituido por arbustos, los que también soportan grandes cantidades de orquídeas, bromelias, musgos, líquenes, y hepáticas. Representados por numerosas familias entre las cuales se encuentran: Rubiáceas, Piperáceas, Melastomataceas, Mimosáceas, Ciatheaceas, Palmae, Zingiberáceas. El sotobosque está compuesto por hierbas de diferentes tipos que incluyen helechos, gramíneas, plántulas de las formas arbóreas y arbustivas.

El clima de esta zona se caracteriza por dos períodos de lluvia bien marcados. El primero comprendido entre los meses de Marzo y Junio, con un máximo en Mayo. El otro período se ubica entre los meses de Agosto y Diciembre con su máximo en el mes de Octubre. La época seca se localiza entre los meses de Enero y Marzo, con el mínimo registrado en Enero. Otro período seco, de corta duración, ocurre en Julio. Además de estas dos épocas secas, durante casi todo el año se registran sequías relativamente cortas con alto grado de deficiencia hídrica (Veillon 1989).

## MATERIALES Y METODOS

Se seleccionó un sector de selva de aproximadamente 1 ha, delimitada lateralmente por caminos de penetración y frontalmente por el río Albarregas y la quebrada La Honda (Piñero 1985). En el sector, se establecieron 94 estaciones de muestreo, separadas por un intervalo de 10 m cada una, dispuestas en forma de retícula. En cada estación se colocó una trampa Barber, constituida por una lata de leche, vacía, de 2 kg, con dos orificios laterales a 15 cm del borde superior, para evitar que los recipientes se llenen completamente de agua y los animales se escapen. A las trampas se les agregó aproximadamente 1 L de solución de formol al 10% y de uno a dos gramos de jabón en polvo. Este impide que los animales floten, una vez que mueran, y sus cuerpos sean consumidos por otros animales. Los registros de las capturas se hicieron mensualmente, durante el período comprendido entre Abril 1988-1992. Los animales capturados fueron preservados en formol al 10%.

La estructura del habitat se cuantificó en cada

estación de muestreo, tomando como centro el sitio donde estaba localizada la trampa. A partir de ese centro, tracé líneas de 5 m en direcciones opuestas que luego se unieron con otras líneas periféricas, de la misma longitud, hasta formar un cuadrado de 100 m<sup>2</sup>. En este se determinó el número total de árboles (D1), su altura aproximada (ALT1), diámetro basal (H1), cobertura (C1), esta última fué medida tomando la proyección del dosel sobre el suelo, el número de árboles con un diámetro mayor de 1 m (D11), número total de arbustos (D2), su diámetro basal (H2) y cobertura (C2), diámetro basal total (DBHT) que equivale a la suma del diámetro basal de los árboles y arbustos. Se determinó la densidad de algunas especies de plantas asociadas a la captura de los pequeños mamíferos (Díaz de Pascual 1981), entre estas se encuentran: Helechos arborescentes *Cyathea* sp. (CAR), palmas *Geonoma* sp. y *Chamaedorea* sp. (PALM), platanillo *Renealmia alpina* (PLAT), el número de hierbas: *Campelia zozonia* (HIER); los helechos: *Polypodium* y *Aplenium* (HELE); enredaderas entre ellas: *Piper* sp. (ENRE); plántulas de las especies arbóreas: *Inga oerstediana* (GUAM) y varias especies de *Psychotria* y *Paliourea* (CAFE). En el caso de las gramíneas y otras especies que crecen en forma de macollas, se tomó a esta como la unidad y se estimó el número total en el área. Se midió el espesor de la capa de hojarasca en 10 sitios elegidos al azar en cada estación de muestreo y se obtuvo el promedio por estación. En la Tabla 1 se describen estas variables. Se hizo un solo muestreo de la vegetación, en el mes de Julio de 1988, de esta manera se evita el efecto de la variación estacional de algunas de estas variables. De la misma manera, a cada estación de muestreo se le asignó el número total de animales colectados de cada especie. Se calculó la media y la desviación estandar considerando las 94 estaciones de trampeo, también se obtuvo la matriz de correlaciones entre especies.

Partiendo del supuesto de que las diferencias de las variables de la vegetación son las responsables de la distribución de los individuos de las distintas especies de pequeños mamíferos, se hizo el análisis de componentes principales utilizando la matriz de correlación, con la finalidad de construir indicadores que reflejen la estructura y complejidad del habitat. Debido a que el análisis de componentes principales

es utilizado con fines descriptivos y no se hacen inferencias estadísticas a partir de los componentes, no se determinó la normalidad de las variables originales. Sin embargo, debido a que los componentes se utilizan como indicadores de la estructura de la vegetación y estos se introducen como nuevas variables en otros análisis, estas nuevas variables están representadas por una distribución normalizada de los puntajes, lo que permite suponer que en conjunto se ajustan a una distribución normal.

Para identificar las variables que explican la variación en el número de individuos de cada especie, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple. Considerando los componentes principales como las variables independientes y al número de individuos, de cada especie, como la variable dependiente. De esta manera se asegura que las variables no estén correlacionadas (Márquez 1989).

Los datos se procesaron con los paquetes estadísticos STATITCF (Tranchefort 1988) y SPSS (Norusis 1977).

## RESULTADOS

Durante el período de estudio se colectó un total de 499 individuos, pertenecientes a las especies *C. thomasi* (Insectívora), *Oryzomys albigularis*, *Aepeomys lugens* y *Microrizomys minutus* (Rodentia). El promedio del número de animales capturados para las distintas especies es bajo, especialmente en el caso de *A. lugens* y *O. albigularis*. Las desviaciones estándar tienen valores similares para todas las especies, a excepción de *M. minutus* que posee el mayor valor (Tabla 2). Las correlaciones entre las distintas especies no resultaron significativas (Tabla 3).

Con el fin de establecer la escogencia del habitat por los mamíferos, se extrajeron cinco componentes principales que explican el 79,5 % de la varianza total (Tabla 4). El primer componente explica el 25 %, sus vectores propios son altos para todas las variables del estrato arbóreo: densidad total de árboles (D1), densidad de árboles de diámetro mayor de 1 m (D11), cobertura (C1) y diámetro basal (H1). A estas variables se le oponen las de los

estratos arbustivo y herbáceo, indicando relaciones ecológicas entre ambos estratos. Por lo tanto, este componente es un buen indicador del estrato arbóreo. El segundo componente explica también un alto porcentaje de varianza (21,4 %) y junto con el primero alcanzan el 46,4 % de la varianza total. Los vectores propios altos corresponden a las densidades de: hierbas (HIER), cafecito (CAFE), guamos (GUAM) y gramíneas (GRAM). Se le oponen la densidad y cobertura de los árboles. Por lo tanto, se le considera como indicador del estrato herbáceo. El tercer componente explica el 15,4 % de la varianza total. Los vectores propios más altos corresponden a las densidades de helechos y arbustos (HELE, D2), diámetro basal de los arbustos (H2) y grosor de la capa de hojarasca (HOJA). Este componente es un indicador mixto: herbáceo-arbustivo. El cuarto componente explica el 11 % de la varianza total. Las variables que tienen los mayores vectores propios son: cobertura (C2), diámetro basal (H2) y densidad (D2) de los arbustos, por lo tanto se le considera como otro indicador del estrato arbustivo. El quinto componente explica un porcentaje bajo de varianza (6,7 %). Sus vectores propios altos corresponden a las densidades de enredaderas, palmas y helechos arborescentes (ENRE, PALM, CAR), se le oponen todas las variables del estrato herbáceo. Debido a la complejidad de este componente se le considera como indicador de enredaderas y palmas, ya que estas variables son las que poseen los mayores vectores propios.

En el análisis de regresión múltiple se reportan los coeficientes de regresión estandarizados de cada indicador, el nivel de significancia asociados a los valores t, el término constante y el coeficiente de regresión múltiple (Tabla 5). Los resultados muestran que las especies *M. minutus* y *C. thomasi* tienen relaciones lineales significativas entre los indicadores de la vegetación. Es decir, estos indicadores son responsables de la variación del número de individuos de estas especies. A diferencia de *O. albigularis* y *A. lugens* donde la regresión no es significativa. La especie *M. minutus* tiene el mejor ajuste ( $P < 0,001$ ). Los indicadores de la vegetación explican el 26% de su variación ( $R = 0,51$ ). Siendo los responsables de esta variación los indicadores herbáceo-arbustivo y enredaderas-palmas. La especie *C. tho-*

*masi*, está relacionada con el estrato arbóreo, herbáceo-arbustivo y enredaderas-palmas. Estos indicadores sólo explican el 19 % de su variación ( $R = 0,44$ ). La especie *A. lugens* se relaciona con el indicador herbáceo-arbustivo ( $P < 0,05$ ). Mientras que *O. albigularis* se relaciona con el componente arbóreo ( $P < 0,05$ ).

## DISCUSION

Los resultados de este estudio muestran que las cuatro especies de pequeños mamíferos analizadas, tienen diferencias en cuanto al grado de selección de las características del habitat cuantificadas, esto puede ser el resultado de las preferencias que estas poseen por determinados lugares. Siendo *M. minutus* y *C. thomasi* las especies que poseen el mayor grado de discriminación (Díaz de Pascual 1991). La primera está más asociada con el estrato arbustivo, densidades de: palmas, helechos arborescentes y enredaderas. Así como la cantidad de hojarasca depositada en el suelo. Estos resultados no coinciden con las observaciones realizadas por Aagaard (1982) en la selva nublada de la Mucuy donde encontró que, esta especie, se relaciona con elementos arbóreos. A pesar de que sus características morfológicas indican que es un animal que usa del habitat tanto en sentido vertical como horizontal, sus refugios se localizan en huecos naturales formados por raíces de árboles o debajo de rocas. Siendo su alimento preferencial semillas de palma y platanillo (Díaz de Pascual 1981). *C. thomasi* es otra de las especies selectiva. Se asocia con las densidades, diámetros y coberturas de árboles y arbustos. Densidades de helechos (tipo herbáceo y arborescentes), palmas y enredaderas. También está asociada a la cantidad de hojarasca. Su dieta consiste principalmente de invertebrados (Montenegro y López 1990). Estudios realizados en zonas templadas han producido resultados similares: la especie *Blarina brevicaudata* selecciona tanto la vegetación arbórea como la herbácea (Adler 1988). De igual manera las especies del género *Sorex* están correlacionadas con la cantidad de materia orgánica depositada en el suelo, la cobertura de algunas especies de plantas y la presencia de troncos en descomposición (Terry

1982).

Los resultados parecen indicar que *M. minutus* y *C. thomasi* utilizan el ambiente en grano fino seleccionando activamente sectores del habitat y explotando los recursos que en estos se encuentran. Este tipo de comportamiento, en el caso particular de *C. thomasi*, le asegura el alimento adecuado que satisface sus altos requerimientos energéticos (Genoud 1985).

*A. lugens* y *O. albigularis* son las especies que seleccionan el habitat en menor grado. *A. lugens* está también asociada a las densidades de arbustos y helechos y, a la cantidad de hojarasca depositada en el suelo. Se le localiza con mayor frecuencia en lugares de vegetación primaria, y raramente se le encuentra en bosque secundario (Aagaard 1982). Sus características morfológicas indican que utiliza el ambiente subterráneo, por lo tanto su actividad está restringida exclusivamente al plano horizontal del habitat. Su alimentación consiste principalmente de anélidos y artrópodos (Díaz de Pascual 1988). *O. albigularis* se asocia a la densidad, cobertura y diámetro basal de árboles. Esta especie al igual que *A. lugens* se localiza principalmente en sitios de vegetación primaria, aunque con cierta frecuencia se le observa en zonas de vegetación secundaria. Sus hábitos alimenticios son diversos, incluye en su dieta gran variedad de frutos, semillas, otras partes de plantas e invertebrados (Díaz de Pascual 1981, Diez y Visbal 1990). Las características morfológicas indican que es un animal que puede utilizar ocasionalmente el ambiente en sentido vertical, pero su actividad se restringe exclusivamente al plano horizontal (Aagaard 1982). Sus refugios se localizan en huecos naturales que se encuentran en cortes del terreno (Díaz de Pascual 1981). Esta especie al igual que *A. lugens* selecciona el ambiente en grano grueso, permaneciendo en esos lugares por largos períodos de tiempo.

*M. minutus* y *C. thomasi* son las especies más abundantes, mientras que *A. lugens* y *O. albigularis* son las más escasas. Por otra parte, las dos primeras son las especies que tienen la distribución espacial más amplia. Mientras que *A. lugens* y *O. albigularis* están restringidas a la selva nublada, esto podría ser una consecuencia de la manera como estas cuatro especies explotan el ambiente. *C. thomasi* y *A.*

**Tabla 1.** Variables utilizadas para caracterizar el habitat de las especies de pequeños mamíferos de la selva nublada de Monte Zerpa, Mérida.

D1	Densidad total de árboles
D11	Densidad de árboles de diámetro superior a 1 m
C1	Cobertura de los rboles
H1	Diámetro basal de los árboles (cm)
D2	Densidad total de arbustos
CAR	Densidad de helechos arborescentes
C2	Cobertura de los arbustos
H2	Diámetro basal de los arbustos (cm)
DBHT	Diámetro basal total (árboles + arbustos)
HELE	Densidad de helechos
PALM	Densidad total de palmas
PLAT	Densidad de platanillo
GUAM	Densidad de guamitos
ENRE	Densidad de enredaderas
GRAM	Densidad de gramíneas
CAFE	Densidad de cafecito
HIER	Densidad total de hierbas
HOJA	Espesor de la hojarasca

**Tabla 2.** Número total de individuos de las especies de pequeños mamíferos estudiadas y sus estadísticas básicas.

Especies	Total	$\bar{X}$	S
<i>Cryptotis thomasi</i>	90	0,96	1,05
<i>Aepeomys lugens<sup>a</sup></i>	42	0,44	1,02
<i>Oryzomys albigularis</i>	76	0,81	1,42
<i>Microrozomys minutus<sup>b</sup></i>	291	3,10	4,84

<sup>a</sup> En sinonimia con *Thomasomys lugens* (Fernández et al. 1988)

<sup>b</sup> En sinonimia con *Oryzomys minutus* (Carleton y Musser 1989)

**Tabla 3.** Matriz de correlaciones entre las especies de pequeños mamíferos, de la selva nublada de Monte Zerpa, Mérida.

Especies	<i>M. minutus</i>	<i>C. thomasi</i>	<i>A. lugens</i>	<i>O. albigularis</i>
<i>M. minutus</i>	-			
<i>C. thomasi</i>	0,22	-		
<i>A. lugens</i>	0,35	0,23	-	
<i>O. albigularis</i>	0,49	0,18	0,23	-

**Tabla 4.** Análisis de componentes principales de las variables de la vegetación cuantificadas en la selva nublada de Monte Zerpa Mérida.

VARIABLES	COMPI Arboles	COMPII Hierbas	COMPIII Her-Arbu	COMPIV Arbustos	COMPV Enred y Palmas
D1	0,6373	0,1023	-0,1086	0,4014	0,0568
D11	0,7765	-0,2107	0,0406	0,0991	0,0136
C1	0,8172	-0,0522	0,0953	-0,2068	-0,0567
H1	0,8693	0,1391	0,1059	-0,1100	0,0511
D2	0,2089	0,1051	0,6727	0,3771	-0,0243
C2	-0,0742	0,1058	0,0264	0,8549	0,0623
H2	-0,0937	0,0171	0,5628	0,4477	0,2312
CAR	-0,0545	0,3766	0,3123	-0,1569	0,5716
HELE	-0,0891	-0,0613	0,7117	-0,1190	0,0057
PALM	0,1525	-0,1179	0,0268	0,1706	0,5879
PLAT	-0,0817	-0,0558	0,0831	0,0466	0,1125
GUAM	0,0780	0,6506	-0,5484	-0,1074	0,1332
ENRE	-0,0660	0,2585	-0,1346	0,0334	0,7401
GRAM	0,1645	0,5780	0,0500	0,3559	-0,1255
CAFE	-0,0450	0,8308	0,1516	-0,1339	-0,2002
HIER	-0,2431	0,9046	0,1372	0,1525	-0,0482
HOJA	0,2870	-0,1813	0,4617	0,1525	-0,2758
VALORES PROPIOS	3,30	2,70	1,67	1,35	1,24
VARIANZA EXPLICADA (%)	25,00	21,40	15,40	11,00	6,70
VARIANZA ACUMULADA (%)	25,00	46,40	61,80	72,80	79,50

**Tabla 5.** Coeficientes de regresión múltiple entre los indicadores de la vegetación y el número de individuos de las especies seleccionadas.

Especie	Características de la vegetación					Constante	R	F(5,88)
	Arboles	Hierbas	Her-Arb	Arbus	Enr-pal			
<i>M. minutus</i>	0,1496	-0,0359	0,3390**	0,2348 *	0,2714**	3,092	0,51	9,11 **
<i>C. thomasi</i>	0,2653**	0,0374	0,2752**	0,1590	0,2254 *	0,957	0,44	7,39 **
<i>A. lugens</i>	0,1171	-0,1459	0,1786 *	0,0157	0,1587	0,447	0,25	1,92ns
<i>O. albigularis</i>	0,2015 *	-0,0378	0,1332	0,0526	0,0898	0,808	0,29	2,85ns

\*\* P &lt; 0,001

\* P &lt; 0,05

*lugens* son similares en cuanto a sus características morfoecológicas, ya que ambas usan el ambiente subterráneo, tienen preferencias alimenticias semejantes y posiblemente poseen mecanismos termoreguladores similares (MacNab 1966). Sin embargo, no se observa competencia entre ellas, de tal manera que la segregación espacial parece ser el mecanismo adecuado que les permite coexistir. Por lo tanto, las diferencias en la manera como las especies seleccionan el habitat es el resultado de la variación de las características del habitat y no de la interacción entre las especies. La abundancia relativa de las especies es el reflejo de la capacidad que estas poseen de seleccionar el habitat.

### AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad de los Andes (CDCHT) por el financiamiento otorgado a través del Proyecto C-392-89. A los Profesores Henry Rodríguez y Teófilo Chacón, por su colaboración en la determinación de las plantas colectadas en el área de estudio.

### LITERATURA CITADA

- Aagaard E. M. J. 1982. Ecological distribution of mammals in the Cloud Forest and Páramos of the Andes, Mérida, Venezuela, PhD Thesis. Colorado State University.
- Acevedo, M. F. 1980. Tropical rain forest dynamic: A simple mathematical model. p. 219-227. *En*: J. I. Furtado (ed.), Tropical ecology and development. Proceeding of the Vth International Symposium of Tropical Ecology. Kuala Lumpur Malaysia.
- Adler, G. H. 1988. The habitat structure in organizing small mammal population and communities. p. 289-299. *En*: USDA Forest Service. Management of amphibians, reptiles, and small mammals in North America. General Technical Report RM-166. Rocky Mountain Forest and Range Experimental Station.
- August, P. V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology* 64: 1495-1507.
- Brown, J. H. 1989. Habitat selection as an evolutionary game. *Evolution* 44: 733-746.
- Carleton, M. y G. Musser. 1989. Systematic studies of Oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): A synopsis of *Microrozomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. New York, N° 191, 83 p.
- Díaz de Pascual, A. 1981. Aspectos ecológicos de una comunidad de roedores de la Selva Nublada de Mérida. Trabajo de ascenso. Universidad de los Andes, Mérida.
- Díaz de Pascual, A. 1988. Aspectos ecológicos de una microcomunidad de roedores de Selva Nublada en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 27: 93-110.
- Díaz de Pascual, A. 1991. Caracterización del habitat de los pequeños mamíferos de la selva nublada de Monte Zerpa, Mérida. Trabajo de ascenso. Universidad de los Andes, Mérida. Monografía.
- Diez, A. D. y R. E. Visbal. 1990. Ecología de pequeños mamíferos terrestres de las selvas nubladas del parque nacional "Henry Pittier", Venezuela. Tesis de Licenciatura. Universidad Central de Venezuela.
- Fernández, B. A., R. Guerrero, R. Lord, J. Ochoa y G. Ulloa. 1989. Mamíferos de Venezuela: Lista y claves para su identificación. Universidad Central de Venezuela.
- Genoud, M. 1985. Ecological energetics of two European shrews: *Crocidura russula* and *Sorex coronatus* (Soricidae: Mammalia). *Journal of Zoology London* 207: 63-85.
- González, De J. C. 1980. Geología de Venezuela y de sus cuencas petrolíferas. Tomo I. Ediciones Foninves. Caracas.
- Grier, J. M. 1984. *Biology of Animal Behavior*. Times Mirror/Mosby College Publishing. St. Louis, Missouri.
- Orians G. y J. Wittemberger 1991. Spatial and temporal scales in habitat selection. *The American Naturalist* 137: 29-49.
- Owen, G. L. 1990. An analysis of the spatial structure of mammalian distribution patterns in Texas. *Ecology* 71: 1823-1832.
- Levins, R. y R. MacArthur. 1966. Maintenance of genetic polymorphisms in a heterogeneous environment: variation on a theme by Howard Levene. *American Naturalist* 100: 585-590.
- MacNab, B. K. 1966. The metabolism of fossorial rodents: A study of convergence. *Ecology* 47: 712-733.
- Márquez, M. V. A. 1989. Análisis multivariante Vol. 1. Universidad de los Andes. Facultad de Economía.

- Instituto de Estadística Aplicada y Computación. Mérida.
- Montenegro, O. L. y H. F. López. 1990. Aspectos de la ecología y biología de pequeños mamíferos en una zona de bosque altoandino y páramo de la reserva biológica Carpanta. Bogotá, Colombia. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Colombia.
- Morris, D. W. 1984. Patterns and scale of habitat use in two temperate-zone, small mammals faunas. *Canadian Journal of Zoology* 62: 1540-1547.
- Morris, D. W. 1987. Test of density-dependent habitat selection in a patchy environment. *Ecological Monograph* 57: 269-281.
- Morris, D. W. 1989. The effect of spatial scale on patterns of habitat use: Red-backed voles as an empirical model of abundance for northern mammals, p. 23-32. En: D. Morris, Z. Abramsky, B. J. Fox, y M. R. Willing (eds). *Patterns in the structure of mammalian communities*. Texas Tech University Press. Lubbock, Texas.
- Norusis, M. J. 1986. Statistical Package for the Social Sciences. For the IBM PC/XT/AT. SPSS. INC. Chicago.
- Piñero, J. 1985. Ecología trófica de una comunidad de anuros (Amphibia) de la selva nublada en Los Andes venezolanos. Tesis de Licenciatura. Universidad de los Andes, Mérida.
- Rosenzweig, M. L. 1991. Habitat selection and population interactions: the search for mechanism. *The American Naturalist* 137: 4-28.
- Stoddart, M. D. 1979. *Ecology of small mammals*. Chapman Hall. London.
- Tranchefort, J. 1988. Institut Technique des Crales et des Fourrages. STAT-ITCF. Manual de utilización. Paris.
- Terry, J. C. 1982. Habitat differentiation among three species of *Sorex* and *Neurotrichus gibbsi* in Washington. *American Midland Naturalist* 106: 119-125.
- Vandermeer J. H. 1972. Niche theory. *Annual Review of Ecology and Systematic* 3: 107-132.
- Veillon, J. P. 1989. Los bosques naturales de Venezuela. Parte I Instituto de Silvicultura. Oscar Todtmann Editores Caracas, Venezuela.