

Comunidad de murciélagos en un ambiente tropical xerófilo al noreste del estado Zulia, Venezuela

Bat community in a xerophytic tropical environment of northeastern State of Zulia, Venezuela

Mónica M. Chocrón C.¹, Belkis Alicia Rivas Rodríguez² & Rosanna Calchi La Corte³

¹Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Villa Crespo. Araoz 138. Argentina. Código Postal 1414

²Grupo de Ecología Animal, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

³Facultad Experimental de Ciencias, División de Estudios Básicos Sectoriales, Universidad del Zulia, Maracaibo, Zulia, Venezuela.

Correspondencia: belkisarivas@gmail.com

(Recibido: 24-07-2023 / Aceptado: 01-12-2023 / En línea: 31-12-2023)

RESUMEN

Se determinó la estructura y composición de una comunidad de quirópteros en un ambiente tropical xerófilo, situado al noreste del estado Zulia. Se utilizaron redes de niebla, con un esfuerzo de muestreo de 288 h/malla. Se capturaron 101 individuos pertenecientes a cinco familias y 12 especies. La familia Phyllostomidae fue la más diversa, con ocho especies. Las especies más representativas fueron *Leptonycteris curasoae* con 63 individuos, *Artibeus planirostris* con 11 y *Glossophaga soricina* con 8. En la comunidad se obtuvieron seis categorías tróficas (nectarívora-polinívora, frugívora, insectívora, hematófaga, piscívora, omnívora), donde las más abundantes fueron: nectarívoras-polinívoras con 76,2% de individuos en tres especies y frugívoras con 14,9% en dos especies; las demás categorías aportaron menos del 4% cada una. También se observó variación temporal y estacional de *Leptonycteris curasoae*. Este murciélago es una de las pocas especies de filostomidos que realiza movimientos migratorios en búsqueda de alimentos. Al comparar el número de especies durante los periodos de sequía y lluvia, ambos resultaron ser iguales (N0 = 8), variando solo en composición de especies. Según los índices de riqueza, diversidad y equidad, la sequía presentó los valores más altos, probablemente a causa de que el número de individuos capturados fue bajo y presentó mayor uniformidad. La dominancia de especies frugívoras y nectarívoras-polinívoras en ambientes áridos resultó ser bastante común, dada la relación mutualista que existen entre las plantas predominantes (cactáceas) y los murciélagos, especies que son esenciales para el mantenimiento de la vegetación que se desarrolla en las zonas áridas al norte del Zulia y para su regeneración.

Palabras clave: ambiente xerófilo, Chiroptera, diversidad, *Leptonycteris curasoae*.

ABSTRACT

We determined the structure and composition of a bat community in a xeric tropical environment, located to the northeast of the state Zulia, Venezuela. We used mist nets, with a sampling effort of 288 h/mesh. The Phyllostomidae family was the most diverse, with eight species. The most representative species were *Leptonycteris curasoae* with 63 individuals, *Artibeus planirostris* with 11 and *Glossophaga soricina* with 8. In the community, six trophic categories were obtained (nectarivorous-pollinivorous, frugivorous, insectivorous, hematophagous, piscivorous, omnivorous), where the most abundant were: nectarivorous-pollinivorous with 76.2% of individuals in three species and frugivorous with 14.9% in two species; the other categories contributed less than 4% each. The dominance of both categories in an arid ecosystem is quite common given the mutualistic relationship that exists between plants (cacti) and bats. Temporal and seasonal variation of *Leptonycteris curasoae* was also observed. This bat is one of the few species of phyllostomids that performs migratory movements

in search of food. When comparing the diversity during the dry and rainy periods, it can be observed that the number of species turns out to be the same in both ($N_0 = 8$), varying only their species composition. Richness was higher in drought, as well as Diversity (H') and Equity (E), this is possibly due to the low number of individuals captured and their uniformity among species. It is concluded that the bat community studied is essential for the maintenance of the vegetation that develops in the arid areas north of Zulia and for its regeneration.

Keywords: Chiroptera, diversity, *Leptonycteris curasoae*, xerophytic environment.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los mamíferos, los murciélagos, pertenecientes al Orden Chiroptera desempeñan un papel de considerable relevancia ecológica en los ecosistemas (Fenton *et al.* 1992, Medellín *et al.* 2000). Su marcada diversidad específica se manifiesta a través de distintas estrategias alimenticias, como la nectarivoría, frugivoría e insectivoría, entre otras, generando así diversas interacciones y cumpliendo funciones bioecológicas esenciales (Fenton *et al.* 1992, Medellín *et al.*, 2000, Kunz *et al.*, 2011).

Los murciélagos también explotan gran variedad de ambientes y la riqueza de especies en una determinada comunidad va a depender de la composición y estructura de la vegetación (Medellín *et al.* 2000). Existen especies más selectivas a ciertas condiciones del hábitat, por lo que han sido consideradas como indicadoras de niveles de perturbación y de estados de conservación de ecosistemas (Medellín *et al.* 2000, Medellín & Víquez 2014).

En Venezuela, los ecosistemas de las zonas áridas y semiáridas abarcan aproximadamente el 4,5% a 5% del territorio nacional, distribuyéndose en áreas costeras e islas del Caribe, la altiplanicie de Barquisimeto, así como en pequeños bolsones en la región de los Andes (Matteucci 1986, Soriano & Ruíz 2003, Rodríguez *et al.* 2010). Las comunidades de murciélagos de estos ambientes han sido estudiadas por varios autores (Sosa & Soriano 1995, 1996, Martino *et al.* 1997, Nassar *et al.* 1997, Soriano *et al.* 2000, Caraballo *et al.* 2005, Velásquez *et al.* 2009, Molinari *et al.* 2012).

En el estado Zulia, geográficamente ubicado en la región Noroccidental de Venezuela, se han llevado a cabo inventarios de quirópteros en diferentes ecosistemas incluyendo zonas áridas y semiáridas. Ejemplos de estas investigaciones incluyen Los Olivitos y el extremo nororiental de la costa del Lago de Maracaibo (Casler & Lira 1983, Casler 1993, Sánchez *et al.* 1999, Weir 2000). Además, se han realizado estudios en la región del Guasare (Acuña 1987) y en la cuenca del río Paraguachón en La Guajira (Molero y López 1989). No obstante, gran parte de esta información son tesis de grado o informes técnicos que no han sido publicados, por lo cual el acceso a esta información es limitado. Frente a esa escasa información ecológica para

tan amplia y diversa región, el presente trabajo tiene como objetivo estudiar y determinar la composición, variación temporal y la estructura ecológica de una comunidad de quirópteros en un ambiente tropical xerófilo, situado al noreste del estado Zulia, destacando en particular, las especies polínivoras y nectarívoras que juegan un papel importante en la reproducción de diferentes especies vegetales de la región tropical xerófila, contribuyendo a la preservación de la diversidad vegetal y la regeneración de ecosistemas (Brown 1968, Medellín *et al.* 2000, Cruz-Lara *et al.* 2004).

ÁREA DE ESTUDIO

Este estudio se realizó en el Fundo “Los Chaguaramos”, ubicado al noreste del estado Zulia ($10^{\circ}45'58''$ N; $71^{\circ}27'07''$ O) con una altitud aproximada de 20 m s.n.m., en la parroquia San José, Municipio Miranda. Al norte se encuentra el poblado de Ancón de Iturre; al sur, la carretera vía Quísiro; al este, la carretera vía Ancón de Iturre y al oeste el Caserío La Bajadita (Fig. 1).

El Fundo “Los Chaguaramos” abarca 29,96 hectáreas de extensión y presenta un reservorio de agua principal y dos secundarios, que dependen principalmente de las precipitaciones para su abastecimiento; estos reservorios o pequeñas áreas inundadas son conocidas como “jagüeyes”, que desaparecen completamente por evaporación en el periodo de sequía (Rosales 2002).

El área de estudio se encuentra en la provincia de humedad semiárida-árida (Nassar *et al.* 2013). Su régimen de lluvias es bimodal, con dos picos máximos en los meses de junio y octubre, con un promedio anual de 486,2 mm de precipitación, según datos de la estación meteorológica Produsal en Ancón de Iturre (Fig. 2). La temperatura presenta un promedio anual de $29,3^{\circ}$ C, con máximas y mínimas de $30,3^{\circ}$ C y 28° C, respectivamente. Existe una zona intervenida con remanentes de un Monte Espinoso Tropical (Bosque Xerofítico) (Ewel & Madriz 1968) o arbustales xerófilos (Huber 2007) que son característicos de la región costera al noroeste de Venezuela, constituidos esencialmente por espinares y cardonales, donde las especies dominantes son el cardón dato o guajiro (*Stenocereus griseus*) y la tuna guasábara (*Cylindropuntia caribaea*) (Nassar *et al.* 2013).

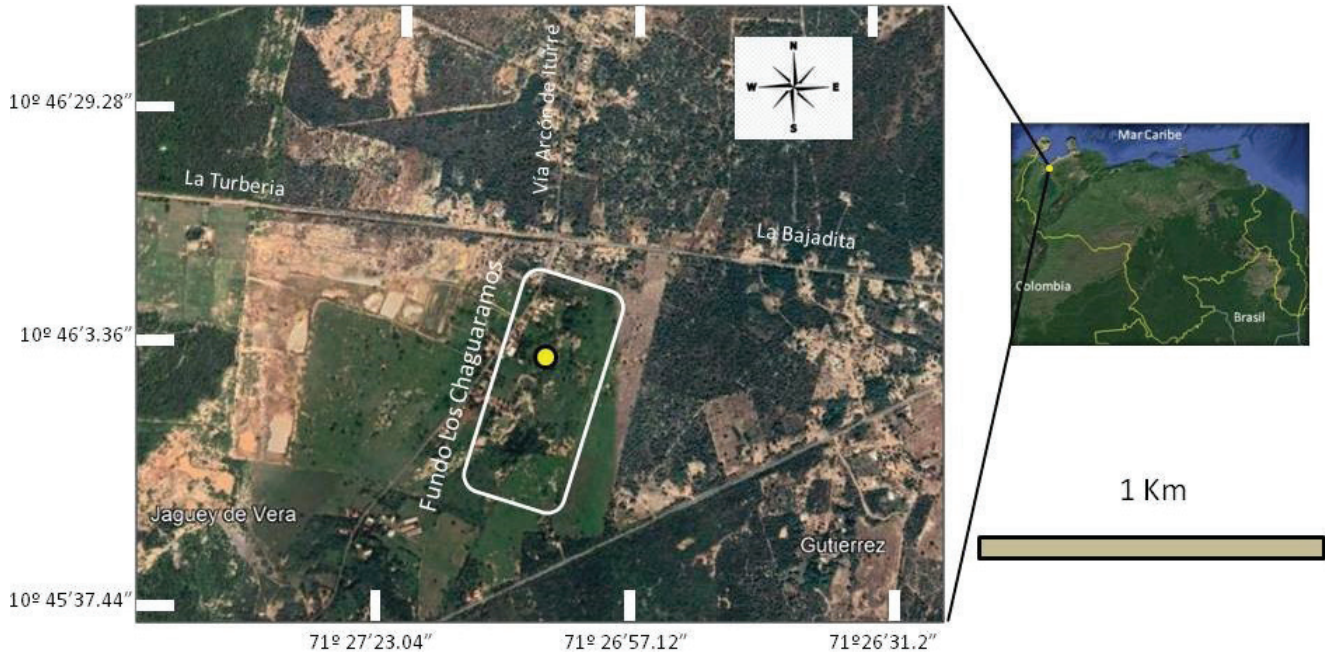


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio “Fundo Los Chaguaramos” al noreste de la ciudad de Maracaibo, parroquia San José, municipio Miranda, estado Zulia, República Bolivariana de Venezuela.

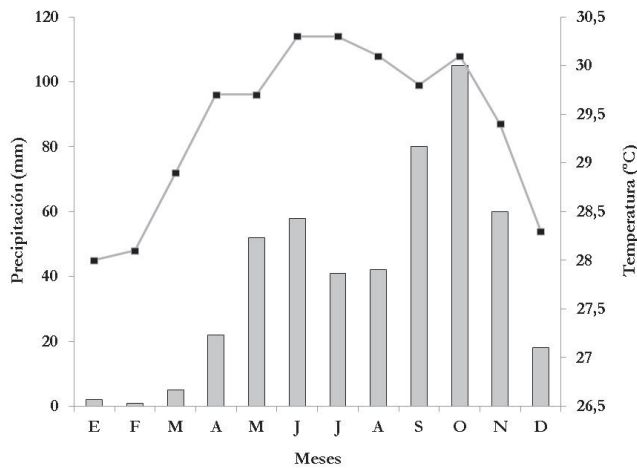


Figura 2. Variación estacional de precipitación y temperatura. Datos de la estación meteorológica de Prousal en Ancón de Iurre ($10^{\circ}47'48''N - 71^{\circ}26'00''O$) ≈ 20 m de altitud, durante el período 1992-1994.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo fue realizado durante ocho meses (noviembre 2000 a febrero 2001 y de mayo 2001 a julio 2001), con registros mensuales de tres días consecutivos en cada muestreo. Para las capturas de los murciélagos se utilizaron mallas de neblina de 12 metros de largo por 2,80 metros de ancho. Fueron abiertas desde las 18:00 hasta las 07:00 horas del día siguiente, siendo revisadas a intervalos de 20 a 30 minutos.

A cada ejemplar capturado se le registró la fecha y hora de captura, la especie, sexo y condición reproductiva. Para su identificación taxonómica se utilizó a Linares (1998), actualizado la nomenclatura de acuerdo a Sánchez & Lew (2012). Todas las especies fueron clasificadas de acuerdo a su categoría trófica siguiendo a Tirira (1998). Algunos individuos fueron preservados y depositados en el Museo de Biología de la Universidad del Zulia, como muestra de referencia y los demás fueron liberados.

Para el análisis comunitario, se calculó la Riqueza de especies según el Índice de Margalef ($R1$) y de Menhinick ($R2$); para calcular la Diversidad específica se aplicaron los índices de Shannon (H'), Simpson (λ) y los Números de diversidad de Hill ($N0$, $N1$ y $N2$); y para el estimado de la Equidad se basó en Ludwig & Reynolds (1988). Para estos cálculos se utilizó el programa Statistical Ecology SP-DIVERS.BAS.

RESULTADOS

Con un esfuerzo de 288 horas/malla, se registró un total de 100 individuos pertenecientes a 12 especies y a cinco familias (Tabla 1). La familia Phyllostomidae fue la más representativa, con el 95% de los individuos capturados y el 66,7% de las especies. Esta familia estuvo representada por cinco subfamilias, siendo Glossophaginae la más numerosa con un 77% de los individuos capturados, distribuidos en tres especies (*Leptonycteris curasoae*, *Glossophaga soricivnam* y *G. longirostris*). La especie más abundante en el área

Tabla 1. Taxonomía y ecología de murciélagos recolectados en un arbustal espinoso del “Fundo Los Chaguaramos”, noreste de la ciudad de Maracaibo, estado Zulia.

Familia /Sub-Familia	Especie	Gremios Tróficos
Emballonuridae Gervais, 1855	<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	I
Noctilionidae Gray, 1821	<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	Pi
Phyllostomidae Gray, 1825		
Phyllostominae Gray, 1825	<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	OM
Glossophaginae Bonaparte, 1845	<i>Glossophaga longirostris</i> Miller, 1898	P-N
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	P-N
	<i>Leptonycteris curasoae</i> Miller, 1900	P-N
Carollinae Miller, 1924	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	F
Stenodermatinae Gervais, 1856	<i>Artibeus planirostris</i> Spix, 1823	F
Desmodontinae Bonaparte, 1845	<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	H
	<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	H
Vespertilionidae Gray, 1821	<i>Rhogeessa minutilla</i> Miller, 1897	I
Molossidae Gervais, 1856	<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	I

Gremio trófico: Polínivoro-Nectarívoro (P-N), Frugívoro (F), Omnívoro (OM), Insectívoro (I), Hematófago (H) y Piscívoro (Pi).

de estudio fue *Leptonycteris curasoae* con 63% de los individuos capturados, siguiéndole *Artibeus planirostris* con 11%, *Glossophaga soricina* con 8%, *Glossophaga longirostris* con 6% y *Carollia perspicillata* con 4%.

La categoría trófica más destacada en esta comunidad fue la de los nectarívoros-polinívoros, representados por la subfamilia Glossophaginae. El siguiente gremio en importancia numérica fueron los frugívoros con 15% distribuido en dos especies (*Artibeus planirostris* y *Carollia perspicillata*). Las demás categorías aportaron menos del 4% del total a la comunidad.

La variación numérica mensual de cada especie separada por sexo, es presentada en la Tabla 2. En general, los machos fueron más abundantes que las hembras, en casi todas las especies, existiendo una proporción de aproximadamente 3:1.

En particular, no se capturaron individuos de *Leptonycteris curasoae* en los tres primeros meses de muestreo, pero en febrero hubo alta incidencia de ellos, registrándose 20 individuos, de los cuales el 75% fueron hembras; en mayo no hubo capturas y en los tres meses restantes solo se registraron machos, siendo muy abundantes en julio y agosto (65%). El mayor número de capturas de esta especie ocurrió entre las 00 a 04 horas (36 individuos) y el menor número fue entre las 18 a 21 horas (2 individuos), aun cuando su actividad fue a diferentes horas de la noche (Fig. 3).

De las otras dos especies nectarívoras-polinívoras solo se capturaron machos. En noviembre y diciembre fueron recolectados ejemplares machos de *Glossophaga soricina*, y

a partir de febrero, se recolectaron machos de *Glossophaga longirostris*, de manera discontinua. Con respecto a la hora de actividad, ambas especies se capturaron a diferentes horas de la noche, con el mayor número entre las 04 a 07 horas (Fig. 3).

En relación a las especies frugívoras, para *Artibeus planirostris*, se tuvo una colecta de siete machos y cuatro hembras en total, distribuidas de manera discontinua, con mayor incidencia de machos en julio. En relación a *Carollia perspicillata* solo se capturaron cuatro individuos en mayo y agosto (3 machos, 1 hembra), meses cuando no se capturaron *Artibeus*. Ambas especies tuvieron similar comportamiento en cuanto a su actividad: las capturas ocurrieron entre las 00 a 04 horas (Fig. 3).

Acerca de los otros gremios, en ellos se capturaron menos de dos individuos por especie, no observándose ningún patrón que aporte mayor información. La mayoría de ellas fueron capturadas entre las 18:00 a 24:00 horas, exceptuando *Diaemus youngi* (hematófaga) y *Phyllostomus discolor* (omnívora), las cuales se capturaron solo a partir de las 24:00 hasta las 04:00 horas.

Los valores ecológicos, como los índices de riqueza y diversidad, se calcularon en relación con los periodos de sequía (de noviembre 2000 a febrero 2001) y de lluvia (de mayo a agosto 2001). Aun cuando el número de especies fue igual en ambos periodos, el índice de riqueza muestra una ligera diferencia entre ellos, siendo mayor en sequía (Tabla 3). De la misma manera ocurre con los índices de diversidad, donde los mayores valores se presentan en se-

Tabla 2. Variación sexual numérica mensual de las especies de murciélagos recolectados en un arbustal espinoso en el “Fundo Los Chaguaramos”, noreste de la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, República Bolivariana de Venezuela.

Especies	Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Total		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
<i>Leptonycteris curasoae</i>							5	15			2		23		18		48	15	
<i>Artibeus planirostris</i>	1				1			1			2	2	3	1				7	4
<i>Glossophaga soricina</i>	2		6															8	0
<i>Glossophaga longirostris</i>							4		1				1					6	0
<i>Carollia perspicillata</i>									1						2	1		3	1
<i>Rhogeessa minutilla</i>			1							1								1	1
<i>Phyllostomus discolor</i>															1			1	0
<i>Saccopteryx bilineata</i>				1														0	1
<i>Eumops auripendulus</i>															1			1	0
<i>Desmodus rotundus</i>												1						0	1
<i>Diaemus youngi</i>			1															1	0
<i>Noctilio leporinus</i>			1															1	0
Total individuos	3	0	9	1	1	0	9	16	2	1	4	3	27	1	22	1	77	23	
Número de especies	2		5		1		3		3		3		3		4				

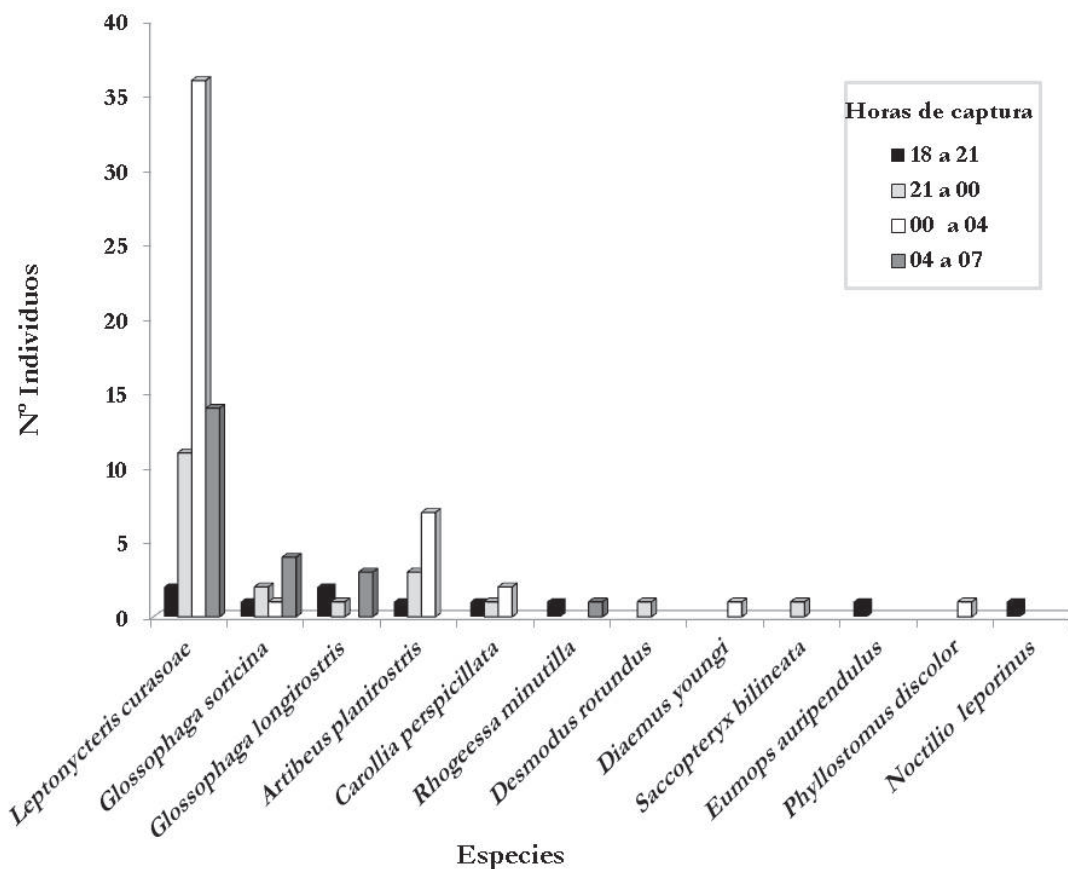


Figura 3. Números de individuos por especie registrados a diferentes horas de captura, en el arbustal espinoso del “Fundo Los Chaguaramos”, noreste de Maracaibo, estado Zulia.

Tabla 3. Valores ecológicos de la comunidad de murciélagos de un arbustal espinoso en el “Fundo Los Chaguaramos”, Maracaibo, estado Zulia, durante los periodos de lluvia y sequía.

Índice	Total	Sequía	Lluvia
Riqueza			
N0	12	8	8
R1	2.38	1.91	1.70
R2	1.20	1.28	1.02
Diversidad			
H'	1.38	1.47	1.07
λ	0.41	0.30	0.51
N1	4.00	4.36	2.92
N2	2.40	3.26	1.95
Equidad			
J'	0.46	0.67	0.49

quía, con la excepción del Índice de Simpson donde λ es menor, pero según la interpretación que se da a este índice, mientras mayor es él, menor es la diversidad, por lo tanto, hubo mayor diversidad en sequía que en lluvia (Tabla 3). Con respecto a la equidad J' , el mayor valor también fue en sequía (Tabla 3).

DISCUSIÓN

La cantidad de especies capturadas en el arbustal espinoso del “Fundo Los Chaguaramos” en el estado Zulia, guarda una correspondencia aproximada con los registros de otros autores en ambientes secos tropicales. Por ejemplo, en los ecosistemas áridos costeros del estado Sucre, se documentaron entre 12 y 14 especies (Caraballo *et al.* 2005, González *et al.* 2008, Velásquez *et al.* 2009). Asimismo, en un bosque seco tropical costero del departamento de Córdoba, Colombia, se reportaron 15 especies (Ballesteros *et al.* 2007), y nueve especies en un bosque seco tropical constituido por matorral espinoso y bosque semideciduo del departamento de Nariño, Colombia (Cabrera-Ojeda *et al.* 2016). Sin embargo, en otros ecosistemas áridos el número de especies ha sido menor al obtenido en este estudio, como en el caso del bolsón árido de Lagunillas-Mérida (Sosa & Soriano 1993, 1996). Las diferencias de nuestros resultados con estos valores pueden deberse a distintos factores como: esfuerzos de captura diferenciales; proximidad de otros ecosistemas más complejos; así como diferencias en ciertos aspectos geomorfológicos, climáticos, vegetacionales y el aislamiento de los bolsones áridos (Caraballo *et al.* 2005, González *et al.* 2008). Es decir, los estudios

realizados hasta este momento, indican que el número de especies en las comunidades de murciélagos variaría en un rango de aproximadamente ocho a 15 especies, que a su vez tendrían diferencias en los tamaños poblacionales y en la presencia o ausencia en las temporadas de capturas.

Los murciélagos nectarívoros-polinívoros, constituyen el gremio que, según diversas investigaciones, sería el de mayor representación en estos ecosistemas, debido a que existe una relación entre la biología de estos murciélagos y la fenología de las cactáceas, debido a una relación mutualista y de coevolución con plantas predominantes y características de los ecosistemas xerofíticos, como son las cactáceas columnares de flores grandes en forma de campana, que se abren de noche (Barba-Montoya & Magallón 2012), tanto en Venezuela (Soriano & Nassar 2000, Soriano & Ruíz 2003, Nassar *et al.* 2003), como en otros países de América (Ceballos *et al.* 1997).

Estudios realizados en otros ecosistemas áridos, relacionando la biología de murciélagos y la fenología de las cactáceas (Soriano *et al.* 2000, Nassar *et al.* 2003, entre otros), señalan que existen muchos factores que favorecen la relación mutualista murciélago-cactáceas. Se ha estimado que alrededor del 70% de las especies de cactáceas columnares son polinizadas por murciélagos de ahí su nombre de plantas quiropterófilas (Barba-Montoya & Magallón 2012).

En este estudio, la especie más abundante perteneciente al gremio nectarívoro-polinívoro fue *Leptonycteris curasoae*, siendo el murciélago más representado numéricamente a lo largo de la investigación. Este murciélago ha sido identificado como altamente abundante en ecosistemas áridos del país (Sosa & Soriano 1992, Martino *et al.* 1997) y se le considera clave en estos entornos debido a su papel fundamental como polinizador y dispersor de semillas, principalmente de cactáceas y agaváceas (Martino *et al.* 1997, 2002, Nassar *et al.* 1997). Sin embargo, en los ecosistemas áridos costeros del estado Sucre sus registros han sido bajos (Caraballo *et al.* 2005, González *et al.* 2008, Velásquez *et al.* 2009). *L. curasoae* habita en cardonales, espinares y cujisales, siendo raro en zonas boscosas (Linares 1998). Se ha encontrado que este mamífero depende de diferentes especies de cactáceas (*Stenocereus* sp., *Pilosocereus* sp. y *Subpilocereus* sp.) y del sisal (*Agave sisalana*) (Linares, 1998). *L. curasoae* es una de las pocas especies dentro de la familia Phyllostomidae que realiza movimientos migratorios en búsqueda de alimentos (Fleming *et al.* 1972).

Con respecto a las otras especies nectarívoras-polinívoras, pertenecen al género *Glossophaga* y sus registros fueron variados, con capturas no mayores de ocho individuos. Ambas especies de *Glossophaga* son oportunistas de amplia distribución, presentan una dieta variada según la disponibilidad de recursos, pueden consumir néctar, polen

y partes florales de diversas especies de plantas dependiendo del hábitat y la estación, así como de insectos pequeños asociados a las flores (Linares 1998). Según Ibáñez (1981), durante sequía estos murciélagos aprovechan la abundancia de polen y en lluvia la de frutos e insectos.

Dentro del gremio frugívoro destaca *Artibeus planirostris*, que fue la segunda especie más abundante en el área de estudio; este murciélagos, al igual que *A. lituratus* son frugívoros nómadas o generalistas (Ballesteros *et al.* 2007, Velásquez *et al.* 2009), que presentan amplia distribución y ocupan gran variedad de hábitats en el país. Según Velásquez *et al.* (2009), debido a su condición de frugívoro generalista, pueden recorrer grandes distancias en busca de su alimento, de ahí que se le categoriza como “forrajero nómada”. Contrariamente, en ecosistemas áridos del oriente del país, en el estado Sucre, *A. planirostris* fue la especie dominante en número de individuos (Caraballo *et al.* 2005, González *et al.* 2008, Velásquez *et al.* 2009), contrastando con lo que ocurre tanto en este estudio como otros realizados en las regiones centrales y occidentales de Venezuela.

Resulta interesante apreciar las diferencias numéricas entre machos y hembras en aquellas especies en las cuales se obtuvo capturas para ambos sexos. Una explicación hipotética para la diferencia encontrada en la proporción de sexos en este estudio, es que posiblemente se deba a un comportamiento diferencial entre machos y hembras durante sus periodos reproductivos. En particular, la especie más numerosa, *Leptonycteris curasoae* presenta un tipo de reproducción monoestro estacional (Wilson 1973 *in* Martino *et al.* 1998), que se aparean durante la estación seca (Linares 1998) y sus partos son entre mayo y julio (Martino *et al.* 1998, Soriano *et al.* 2000). Ceballos *et al.* (1997) al informar sobre su comportamiento poblacional, mostraron que en *L. curasoae* existen cambios estacionales importantes en el tamaño y la composición de sexos en los refugios o área de descanso, donde son altamente gregarios, sumado a que sus desplazamientos pueden ser locales o bien realizar migraciones a largas distancias dependiendo de la variación fenológica de las plantas que depredan; esta especie realiza migraciones locales de acuerdo a la disponibilidad de flores proporcionadas por *Stenocereus griseus* y a la floración de las Agavaceae en áreas de la zona árida de Lagunillas en Mérida (Sosa & Soriano 1992).

En el área de estudio, las especies de cactáceas más abundantes son *Cylindropuntia caribaea* y *Stenocereus griseus*, siendo ésta última la más visitada por los murciélagos y es la especie de cactus que crece en condiciones de sequía permanente. Caraballo *et al.* (2005) observaron que *S. griseus* florece entre los meses de febrero y marzo en la región de la Península de Araya, estado Sucre; si eso mismo ocurriese en la región zuliana estudiada, ayudaría a explicar

la presencia de hembras, y en alto número, de *L. curasoae* en febrero.

En relación a las variaciones estacionales de la comunidad, según los índices calculados se pudo observar que el número de especies en periodos de lluvia y de sequía, fue igual y solo hubo variación en la composición taxonómica. Quizás lo más resaltante fue la dominancia de una sola especie, *L. curasoae*, en ambos periodos, lo cual incidió en los menores valores de la diversidad. Al comparar los valores obtenidos en este estudio con otros trabajos realizados en ecosistemas áridos se aprecia que los índices de diversidad y equidad se encuentran por debajo de los obtenidos por Caraballo *et al.* (2005) quienes indicaron una diversidad H' entre 2,50 y 2,59 y equidades de E' entre 0,72 y 0,78 para dos localidades de la península de Araya, y por Velásquez *et al.* (2009) quienes obtuvieron H' =2,27 y una E' = 0,76 para San Antonio del Golfo y una H' =2,75 y una E' = 0,83 en Guayacán, ambas localidades también en el estado Sucre, Venezuela.

Es menester considerar que estos ambientes xerófilos cercanos a centros poblados pueden ser vulnerables y susceptibles a variados disturbios antrópicos, cuya consecuencia sería, o es, que toda la fauna que habita en ellos, incluyendo las comunidades de quirópteros, pueden ser drásticamente reducidos en sus tamaños poblacionales, inhibiendo sus funciones ecológicas principales, como son la polinización de plantas y el traslado de semillas. Aún cuando en el ecosistema estudiado, los murciélagos no fueron muy diversos, su comunidad representa un sistema dinámico, conformado por la presencia de los importantes gremios tróficos. Adicionalmente, los murciélagos guardan gran importancia para el mantenimiento no solo de los ambientes áridos, sino de los otros que se encuentran alrededor, los agroecosistemas, de los cuales, a la vez, depende la sustentabilidad de las comunidades humanas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a la familia Oliva por su generosidad al permitirnos llevar a cabo este estudio en el fundo “Los Chaguaramos”. Asimismo, extendemos especial agradecimiento a Jaime Péfaur y dos revisores anónimos por sus observaciones, críticas y correcciones al manuscrito, acciones que enriquecieron este trabajo. Igualmente, a Leida Valero, por su apoyo en la redacción de la primera versión del manuscrito.

REFERENCIAS

- Acuña, A. 1987. *Inventario de los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región Carbonífera del Guasare, estado Zu-*

- lia. Maracaibo: Universidad del Zulia. Facultad Experimental de Ciencias. 34 pp. [trabajo de grado].
- Barba-Montoya, J. & S. Magallón. 2012. ¿Por qué tantos cactus columnares? El papel de los murciélagos nectarívoros en su diversificación. *Oikos* 6: <https://www.researchgate.net/publication/320373296>
- Ballesteros, J., J. Racero & M. Núñez. 2007. Diversidad de murciélagos en cuatro localidades de la zona costanera del Departamento de Córdoba-Colombia. *Revista MVZ Córdoba*. 12(2): 1013–1019.
- Brown, J. H. 1968. Activity patterns of some neotropical bats. *Journal of Mammalogy* 49(4): 754–757.
- Cabrera-Ojeda, C., E. Noguera, J. Calderón & C. Flórez. 2016. Ecología de murciélagos en el bosque seco tropical de Nariño (Colombia) y algunos comentarios sobre su conservación. *Revista Peruana de Biología* 23(1): 27–34.
- Caraballo, V., A. Prieto, M. Aguilera & L. González. 2005. Inventario de quirópteros en dos localidades xerofíticas de la península de Araya, Venezuela. *Saber* 17(1): 3–10.
- Casler, C. 1993. *Inventario de los vertebrados del área de Quisiro en la Ciénaga Los Olivitos. Estado Zulia. Impacto ambiental de las granjas camarонерías Gran Eneal. Área de Quisiro y en la ciénaga de Los Olivitos, estado Zulia: fauna y flora*. Maracaibo: Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad del Zulia, 130 pp. [Informe].
- Casler, C. & R. Lira. 1983. *Estudio faunístico de los manglares del sector Los Olivitos. Distrito Miranda. Estado Zulia. Zona 5/IC/50*. Maracaibo: MARNR, 46 pp. [Informe].
- Ceballos, G., T. Fleming, C. Chávez & J. Nassar. 1997. Population dynamics of *Leptonycteris curasoae* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Jalisco, México. *Journal of Mammalogy* 78(4): 1220–1230.
- Cruz-Lara, L., C. Lorenzo, L. Soto, E. Naranjo & N. Ramírez-Marcial. 2004. Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 20(1): 63–81.
- Ewel, J. & Madriz, A. 1968. *Zonas de vida de Venezuela*. Caracas: Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección de Investigación. Ed. Sucre, 246 pp.
- Fenton, M., L. Acharya, D. Audet, M. Hickey, C. Merriman, M. Obrist, D. Syme & B. Adkins. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24(3): 440–446.
- Fleming, T., E. Hooper & D. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. *Ecology* 53: 653–670.
- González, L., A. Prieto & J. Velásquez. 2008. Estudio preliminar de la estructura comunitaria de los murciélagos en localidades del noreste de Venezuela. *Saber* 20(3): 269–276.
- Huber, O. 2007. Los grandes paisajes vegetales. pp. 538–575. In: Cunill, P. (ed.). *Medio físico y recursos ambientales*. Geo Venezuela 2. Caracas: Fundación Empresa Polar.
- Ibáñez, C. 1981. Biología y ecología de los murciélagos del Hato El Frío. *Acta Vertebrata* 8:1–271.
- Kunz, T., E. Braun de Torrez, E. Bauer, D. Lobo & T. Fleming. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1–38.
- Linares, O. 1998. *Mamíferos de Venezuela*. Caracas: Editorial Sociedad Conservacionista Audubon, 446 pp.
- Ludwig, L. & D. Reynolds. 1988. *Statistical ecology. A primer on methods and computing*. New York: John Wiley & Sons Inc., 337 pp.
- Martino, A., J. Aranguren & A. Arends. 1997. Los quirópteros asociados a la cueva de Piedra Honda (Península de Paraguaná, Venezuela): su importancia como reserva biológica. *Acta Científica Venezolana* 48: 182–187.
- Martino, A., A. Arends & J. Aranguren. 1998. Reproductive pattern of *Leptonycteris curasoae* Miller (Chiroptera: Phyllostomidae) in northern Venezuela. *Mammalia* 62(1): 69–76.
- Martino, A., J. Aranguren & A. Arends. 2002. Feeding habits of *Leptonycteris curasoae* in northern Venezuela. *Southwestern Naturalist* 47: 78–85.
- Matteucci, S. D. 1986. Las zonas áridas y semiáridas de Venezuela. *Zonas Áridas* 4: 39–48.
- Medellín, R., M. Equihua & M. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforest. *Conservation Biology* 14: 1666–1675.
- Medellín, R. A. & L. R. Viquez-R. 2014. Los murciélagos como bioindicadores de la perturbación ambiental. pp. 521–542. In: González Zuarth, C., A. Vallarino, J. C. Pérez Jimenez & A. M. Low Pfeng (eds.). *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental*. México: INECC. <https://www.researchgate.net/profile/Luis-Viquez-R/publication/324991721>
- Molero, H. & E. López. 1989. Contribución al conocimiento de la fauna silvestre de la cuenca del río Paraguachón. Municipio Páez. Estado Zulia. *Acta Científica Venezuela* 42(S1): 294.
- Molinari, J., J. Nassar, A. García & R. Márquez. 2012. Singularidad biológica e importancia socioeconómica de los murciélagos cavernícolas de la Península de Paraguaná, Venezuela, con propuestas para su conservación. *Revista Ecología Latinoamericana* 17(3): 1–40.
- Nassar, J., N. Ramírez & O. Linares. 1997. Comparative pollination biology of Venezuelan columnar cacti and the role of nectar-feeding bats in their sexual reproduction. *American Journal of Botany* 84: 918–927.
- Nassar, J., H. Beck, L. Sternberg & H. Fleming. 2003. Dependence on cacti and agaves in nectar-feeding bats from Venezuelan arid zones. *Journal of Mammalogy* 84: 106–116.
- Nassar, J., G. Velásquez, J. Romero & E. Medina. 2013. Las cactáceas como elementos de caracterización de ambientes áridos y semiáridos en Venezuela. pp. 97–123. In: Medina, E., O. Huber, J. Nassar & P. Navarro (eds.). *Recorriendo el paisaje vegetal de Venezuela*. Caracas: Ediciones IVIC.
- Rodríguez, J. P., F. Rojas-Suárez & D. Giraldo Hernández (eds.). 2010. *Libro Rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela*. Caracas: Provita, Shell Venezuela, Lenovo, 324 pp.

- Rosales, Y. 2002. *Estudio comparativo de la dieta de la Paraulata Llanera (Mimus gilvus) Familia Mimidae, Orden Passeriformes en dos zonas del estado Zulia, Venezuela*. Universidad del Zulia. Departamento de Biología.
- Sánchez, J. & D. Lew. 2012. Lista actualizada y comentada de los mamíferos de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 70: 173–238.
- Sánchez, J., A. Bermúdez, S. Bermúdez, R. Rivero & J. Ochoa. 1999. *Inventario de fauna en el Refugio de Fauna Silvestre y Reserva de Pesca "Ciénaga Los Olivitos" Sectores Caño Nuevo, Las Callejuelas, Las Tareas Caño Oríbor*. Maracay: Ministerio Ambiente y de los Recursos Naturales. Dirección General Sectorial de Fauna. Museo Rancho Grande. 33 pp. [Informe]
- Soriano P., A. Ruiz & J. Nassar. 2000. Notas sobre la distribución e importancia ecológica de los murciélagos *Leptonycteris curasoae* y *Glossophaga longirostris* en zonas áridas andinas. *Revista Ecotrópicos* 13(2): 91–95.
- Soriano, P. & A. Ruiz. 2003. Arbustales xerófilos. pp. 696–715. *In: Aguilera, M., A. Azócar & E. González (eds.): Biodiversidad en Venezuela*. Caracas: Fundación Polar, Ministerio Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT).
- Sosa, M. & P. Soriano. 1992. Los murciélagos y los cactus: una relación muy estrecha. *Carta Ecológica* 61: 7–10.
- Sosa, M. & P. Soriano. 1993. Solapamiento de dieta entre *Leptonycteris curasoae* y *Glossophaga longirostris* (Mammalia: Chiroptera). *Revista Biología Tropical* 41(3): 529–532.
- Sosa M. & P. Soriano. 1995. Dieta y patrón reproductivo de *Rhogeessa minutilla* (Chiroptera: Vespertilionidae) en una zona árida de los Andes de Venezuela. *Revista Biología Tropical* 69(6): 439–443.
- Sosa, M. & P. Soriano. 1996. Resource availability, diet and reproduction in *Glossophaga longirostris* (Mammalia: Chiroptera) in an arid zone of the Venezuelan Andes. *Journal of Tropical Ecology* 12: 805–818.
- Tirira, D. 1998. Historia natural de los murciélagos neotropicales. pp. 31–56. *In: Tirira, D. (ed.). Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*. Quito: Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Velásquez, J., L. González & A. Prieto. 2009. Composición, diversidad y categorías tróficas de dos comunidades de murciélagos en zonas xerófitas del estado Sucre, Venezuela. *Saber* 21(1): 3–11.
- Weir, E. 2000. *Biodiversidad en la Ciénaga de los Olivitos y zonas adyacentes*. Agenda Biodiversidad del Ecosistema Ciénaga de Los Olivitos y zonas adyacentes. Tomo I. Proyecto Fonacit. N° 98003428. Maracaibo, 168 pp. [Informe]