

HÁBITAT DE *Hodomys alleni* (RODENTIA: MURIDAE) EN LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA REGIÓN CENTRAL DE COLIMA, MÉXICO

PAULINA ARIAS-CABALLERO DE MIGUEL¹, DANIELA MEDELLÍN¹,
YOLANDA DOMÍNGUEZ-CASTELLANOS¹ Y GERARDO CEBALLOS¹

¹Laboratorio de Ecología y Conservación de fauna Silvestre,
Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de
México, Apartado Postal 70-153, México D. F. 04510, México

Autor de correspondencia: Gerardo Ceballos:
gceballo@ecologia.unam.mx

RESUMEN

Son pocas las áreas de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia en México, y es en este tipo de vegetación que se encuentra uno de los pocos géneros monotípicos de roedores, *Hodomys alleni*, una especie endémica de los bosques secos tropicales del Pacífico mexicano y también una especie amenazada debido a la pérdida de su hábitat. El estudio se realizó en la selva baja de Colima, México, se capturaron 303 individuos, incluyendo 11 especies de roedores y 1 marsupial, siendo *H. alleni* representado sólo por un 17% de la muestra total. Los resultados revelaron que la distribución y selección del sitio de construcción de madrigueras de *H. alleni* están directamente relacionados con la profundidad del suelo, característica que resultó ser la más importante en determinar dicha selección. También se estableció una relación entre la muestra de 65 madrigueras y su ubicación en el suelo (43% huecos en el suelo, 51% en la base del árbol o tocón con materiales orgánicos y 6% entre las rocas sin material orgánico) todas estas estrechamente relacionadas con la profundidad del suelo, cubierta arbórea y área de suelo desnudo. 491 individuos de árboles fueron cuantificados constando de 60 especies. De las cuales 9 especies representan el 50% de la muestra total, siendo *Acacia macilenta* la especie más abundante y

Albizia sp., *Bursera* sp., y *Brosimum alicastrum* las especies encontradas con mayor frecuencia alrededor de las madrigueras. Por otra parte las etapas reproductivas de *H. alleni* parecen estar fuertemente relacionadas con la estacionalidad (lluvias y secas), como en muchas otras especies que habitan en los bosques tropicales secos. Por otro lado, se encontraron hembras con mayor peso corporal y mayor longitud durante la estación seca y en ambas temporadas en comparación con los machos. Sin embargo, se necesitan más estudios para recopilar nueva información que pueda fortalecer nuestro objetivo de crear estrategias de conservación para estas y otras especies que dependen fuertemente de la estructura y la estacionalidad de estas pocas y frágiles selvas secas que aún perduran.

Palabras clave: *Hodomys alleni*, selva baja, selva mediana, madrigueras, Colima.

ABSTRACT

Few areas of deciduous forest and deciduous tropical forest in Mexico are left, and it is in this type of vegetation that one of the few monotypic genera of rodents is present, *Hodomys alleni*, an endemic species of tropical dry forests of the Mexican Pacific and also a kind threatened species due to habitat loss. The study was conducted in the lowland rainforest of Colima, Mexico, 303 individuals were captured, including 11 species of rodents and one marsupial, *H. alleni* was represented only by 17% of the total sample. The results revealed that the distribution and site selection for burrowing of *H. alleni* are directly related to soil depth, feature that proved to be the most important in determining this selection. A relationship between the 65 sampled burrows and their location on the ground (43% holes in the ground, 51% at the base of the tree or stump with organic materials and 6% among the rocks without organic material) was also established to be closely related to soil depth, tree cover and area of bare ground. 491 trees were quantified comprising in 60 species from which 9 species represented 50% of the total sample, being the most abundant haggard *Acacia* and *Albizia* species sp., *Bursera* sp., and *Brosimum alicastrum* most frequently species found around the burrows. Moreover reproductive stages of *H. alleni* appear to be strongly related to the seasonality (rainy and dry), as in many other species that live in dry tropical forests. Furthermore, females with greater and longer body weight were found in the dry season and in both seasons compared with males. However, more studies are needed to gather new information that can strengthen our goal of creating conservation strategies for these and other species that depend heavily on the structure and seasonality of these few and fragile dry forest that still linger.

Key words: *Hodomys alleni*, deciduous forest, semi deciduous forest, burrows, Colima.

INTRODUCCIÓN

Las selvas secas se encuentran dentro de los ecosistemas más amenazados del mundo debido a las altas tasas de deforestación que sufren, actualmente cubren el 1% de su distribución original

en Mesoamérica (Maserá *et al.*, 1997). En México estas selvas son deforestadas principalmente para el desarrollo turístico, ganadero y agrícola (Ceballos y García, 1995). Se encuentran distribuidas en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, en la parte del

centro del país en la cuenca del Balsas, se encuentran manchones aislados en la vertiente del Golfo (Rzedowsky, 1978). Las selvas secas se establecen en lomeríos y laderas de las sierras esta distribución genera una heterogeneidad ambiental particular con una marcada estacionalidad donde la temporada de lluvia es en promedio de seis meses (mayo-octubre; Trejo, 2010).

De acuerdo a las condiciones ambientales, las selvas secas son uno de los ecosistemas más diversos del país, ya que cuentan con el 20 % de todas las familias de flora mexicana (Rzedowski, 1991) y con el mayor número de géneros y especies de vertebrados terrestres de todas las selvas secas del Neotrópico (García-Aguayo y Ceballos, 1994). En particular, los mamíferos representan alrededor del 35% de las especies del país (Ceballos y García, 1995), asimismo alberga el mayor número de géneros y especies endémicas representadas en un 23% de especies endémicas de México (Janzen y Wilson, 1983; Redford *et al.*, 1990; Mares, 1992; Ceballos, 1995; Ceballos y Oliva, 2005).

La rata leñera *Hodomys alleni* es una especie endémica de las selvas secas del Pacífico mexicano. Es un roedor de tamaño relativamente grande (de 300 a 446 mm de longitud total; Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos y Martínez, 2010) con hábitos terrestres y nocturnos (Merriam, 1892b). De igual manera es uno de los pocos géneros monotípicos de roedores (Schaladach, 1960; Carleton, 1980) *H. alleni* no se encuentra en un alguna categoría de riesgo; sin embargo, se debe prestar especial atención debido a que habita en las selvas secas, uno de los ecosistemas más amenazados del mundo por las altas tasas de deforestación, ocasionando esto que diversas especies que habitan en estas selvas se encuentren

en riesgo de extinción (Maser *et al.*, 1997; Maass *et al.*, 2010; Trejo, 2010).

H. alleni ha sido una especie poco estudiada desde su descripción (Merriam, 1892a), la información con la que hasta el momento se cuenta son registros de la especie para el Estado de México (Chávez y Ceballos, 2002; González-Ruiz *et al.*, 2002) y estudios poblacionales de la comunidad de roedores en el estado de Morelos y Jalisco (García-Estrada, 2002; Vázquez *et al.*, 2000). Para poder determinar su estado de conservación en las selvas secas de México, es necesario describir la selección y uso de hábitat de esta especie, para establecer medidas de conservación. Esto resulta esencial para un mejor entendimiento de su distribución y abundancia (Prevedello *et al.*, 2010), así como para el diseño de efectivas estrategias de conservación para esta especie (Coppeto *et al.*, 2006).

MÉTODOS

Área de estudio

El sitio de estudio se ubica en la localidad de Pueblo Juárez (antes Hacienda Magdalena; Figura 1), en el municipio de Coquimatlán, Colima, México (19°03' – 19°18' N, 103°46' - 104°06' O). Presenta un clima cálido subhúmedo con un promedio anual de temperatura de 26.1°C, y un promedio anual de precipitación de 828.5 mm. La temporada de lluvias va de Julio a Octubre (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). La altitud del sitio varía de 322 a 403 msnm y la vegetación consiste en dos tipos principales: selva baja caducifolia distribuida en pequeños lomeríos con alta insolación, un estrato arbustivo cerrado que oscila de los 4 a 12 m de altura, presenta un estrato herbáceo en la temporada de lluvias, y una cubierta de hojarasca del 75% del suelo en la

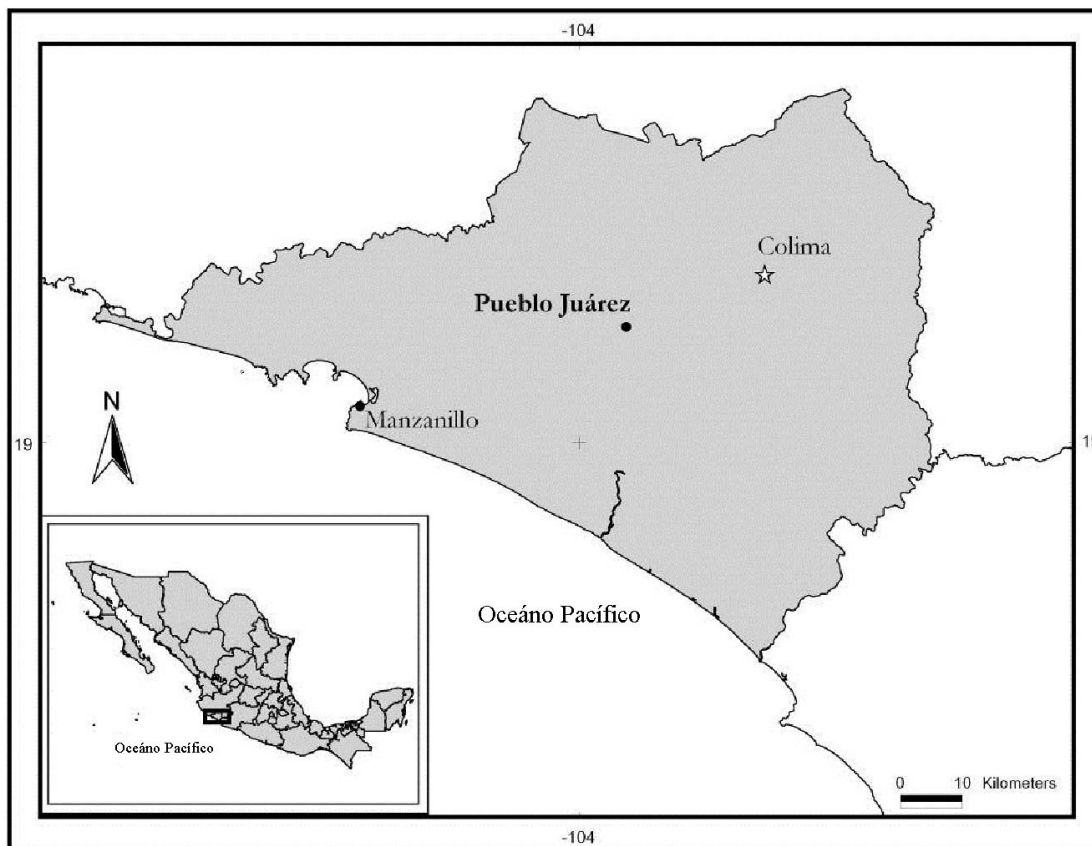


Figura 1. Localidad de Pueblo Juárez en el estado de Colima, México.

temporada de secas y la selva mediana subcaducifolia distribuida en pequeños parches embebidos en la selva baja cerca de cauces con formaciones rocosas, un estrato arbóreo se encuentra entre los 12-15 m de altura, una baja insolación y una alta humedad.

Muestreo y Capturas

Se establecieron tres periodos de muestreo, dos durante la temporada de secas (marzo 2008 y mayo 2009) y uno durante la temporada de lluvias (octubre 2008). En cada sitio se colocaron trampas Sherman (7.5 x 8.75 x 22.5 cm) cebadas con una mezcla de avena, crema de cacahuate y vainilla.

En el primer periodo de muestreo (marzo 2008) se colocaron transectos al azar en tres sitios, dos en selva baja y uno en selva mediana. En

todos los transectos las trampas fueron colocadas tanto en el suelo como en los árboles a 1.5 y 2 m de altura con 10m de separación. En el primer sitio de selva baja se colocaron 200 trampas repartidas en tres transectos durante dos noches consecutivas, mientras que en el segundo se colocaron 100 trampas en dos transectos por una noche y en el sitio de selva mediana se colocaron 200 trampas en tres transectos por tres noches consecutivas.

En el segundo periodo (octubre 2008) se establecieron tres cuadrantes de 6,300 m² en selva baja con 80 trampas cada uno, con una disposición espacial en filas de 8x8 columnas, y un transecto de 800 m con 80 trampas. Todas fueron colocadas en el suelo, con 10 m de separación entre cada una y se mantuvieron activas durante tres noches consecutivas. Cabe aclarar que

los cuadrantes tenían un grado de perturbación, el cuadrante 1 con pastoreo de cabras domésticas, el cuadrante 2 con perturbación humana y el cuadrante 3 sin perturbación alguna. En este periodo de muestreo se contabilizaron todas las madrigueras de uso de *H. alleni* y se clasificaron por su tipo de construcción (en el suelo, entre rocas, en la base de los árboles o en tocones). A las que estaban construidas con ramas y otros materiales orgánicos se les tomaron las medidas de altura, ancho y largo (cm). Se consideraron a las madrigueras activas, las que no tenían obstrucciones en las entradas, sí presentaban restos de material orgánico o letrinas y si había rastros de roedor alrededor de las madrigueras.

Por último, en el tercer periodo (mayo 2009) se establecieron cuatro cuadrantes de 6,300 m² en selva baja. Se conservaron los cuadrantes 1 y 2, se colocaron dos cuadrantes nuevos (4 y 5) ubicados en sitios con presencia de madrigueras de *H. alleni*. Estos sitios no presentaban perturbación alguna.

A todos los individuos capturados se les determinó la especie, sexo y estado reproductivo (hembras: preñadas o lactantes, machos: con testículos semiescrotados o escrotados) de igual manera se determinó la edad de acuerdo con la clasificación de Genoways y Jones (1973) basada en el color del pelaje (juveniles: pelaje oscuro a negruzco con pocos pelos color rojizo-café visibles en el dorso, subadultos: pelaje gris pálido con numerosos pelos color rojizo-café en el dorso y adultos: pelaje rojizo-café o rojo leonado en el dorso y costados), se pesaron y se tomaron medidas de longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata y de la oreja derecha (mm). Al final se les colocó un arete con número serial para su identificación individual.

Caracterización del hábitat

Durante el último periodo de muestreo, en los cuatro cuadrantes se registraron características del micro y macrohábitat. Se establecieron cuatro transectos, cada uno hacia cada dirección cardinal considerando desde la base hasta la punta de la loma, en cada transecto se estableció una estación cada 15 m con dos círculos, uno de 2.5 m de radio para medir las características del microhábitat: 1) profundidad del suelo, 2) profundidad de la hojarasca, 3) cobertura arbórea, 4) porcentaje de cobertura rocosa, y 5) pendiente; y otro de 5 m de radio en el cual se identificaron todas las especies arbóreas que cayeran dentro del círculo. A cada árbol se le midió la altura total y diámetro a la altura del pecho (DAP) en cm, para realizar la caracterización del macrohábitat.

La identificación de las especies arbóreas se realizó a nivel de nombre común con la ayuda de un guía local además de un registro fotográfico de las cortezas con las que se identificaron a nivel de especie en una guía especializada de árboles tropicales de México. En las estaciones donde se contaba con presencia de madrigueras, éstas se les midieron el largo, alto y ancho (cm) y se clasificaron de acuerdo al tipo de construcción (suelo, rocas, base del árbol o tocón).

Análisis estadístico

Se realizó una prueba de normalidad y de equivalencia de varianzas para evaluar todos los datos de los individuos de *H. alleni*, posteriormente se utilizó una prueba de *t* de Student con el programa SigmaStat 3.2, para encontrar diferencias corporales entre individuos capturados en temporadas de lluvias y secas así como entre sexos.

Respecto a las variables de ma-

cro y microhábitat, los datos de cobertura arbórea y rocosidad, se transformaron a su arcoseno y posteriormente a logaritmo base 10. Los datos de profundidad del suelo, profundidad de la hojarasca y pendiente se transformaron a logaritmo base 10.

Con los datos de las especies arbóreas en cada sitio de captura se calculó: 1) riqueza, 2) diversidad (con el índice de Shannon-Wiener H), 3) variación en la diversidad, 4) equitatividad de las especies arbóreas 5) equitatividad máxima, 6) número de individuos por especie, y 7) densidad arbórea por sitio de captura. Se realizó una prueba de discriminación con el programa SPSS 11 para identificar las variables relacionadas con la presencia de madrigueras de *H. alleni* tomando en cuenta las variables calculadas con los datos de especies arbóreas, las variables modificadas de micro y macrohábitat, y la distancia desde la cima de los lomeríos en donde se encontraron las madrigueras para identificar cual es la variable que influye en la construcción de las madrigueras.

Para las especies arbóreas se calculó el índice de dominancia de Berger-Parker (Species Diversity and Richness versión 3.02) y el índice de diversidad de Shannon-Wiener (BIODAP) en cada sitio de captura. Finalmente, se realizó una prueba X^2 para buscar diferencias en los sitios en donde *H. alleni* construyó sus madrigueras basado en la clasificación de construcción de las madrigueras encontradas en los cuadrantes 1 y 2.

RESULTADOS

Con un total de 4,880 trampas/noche se capturaron 303 individuos correspondientes a 11 especies de roedores, las cuales representan el 55% del total de especies reportadas (20 especies)

en el estado de Colima (Ceballos y Oliva, 2005).

Durante el primer periodo de muestreo se capturaron ocho especies, todos presentes en selva mediana y únicamente tres en la selva baja. En el segundo periodo se capturaron cinco en selva mediana con dos distintas al periodo anterior (*Baiomys tailori* y *Liomys irroratus*). En el tercer periodo se capturaron cinco en selva baja con dos especies nuevas a los periodos anteriores (*Sigmodon mascotensis*) y un marsupial (*Tlacuatzin canescens*; Cuadro 1). En el primer periodo de muestreo (marzo) se capturaron nueve subadultos y en los otros periodos (mayo a octubre) todos fueron adultos.

Considerando únicamente las capturas en selva baja, se obtuvo un total de 215 individuos correspondientes a ocho especies (siete de roedores y una de marsupial). Se obtuvo un número mayor de capturas en la temporada de lluvias que en la de secas, las especies más abundantes fueron *Liomys pictus* (51%), *Peromyscus perfulvus* (19%) y *H. alleni* (17%).

Las hembras adultas capturadas durante la temporada de secas tuvieron significativamente mayor peso ($t = 5.96$; $df = 20$; $P < 0.001$), longitud total ($t = 4.3$; $df = 20$; $P < 0.001$), longitud de la cola ($t = 6$; $df = 20$; $P < 0.001$) y longitud de la oreja ($t = 3.2$; $df = 20$; $P < 0.005$) que las hembras capturadas en la temporada de lluvias. Éstas hembras adultas presentaron significativamente mayor peso ($t = 1.94$; $df = 21$; $P < 0.05$) y mayor longitud total ($t = 4.7$; $df = 21$; $P < 0.001$) que los machos capturados en la misma temporada. No se realizó la comparación entre hembras y machos ya que solo se contaba con las medidas de un individuo macho capturado en lluvias (Cuadro 2). La densidad poblacional de *H. alleni* varió entre temporadas y cuadrantes, se presentó una

Cuadro 1. Riqueza de especies de pequeños mamíferos capturados en selva baja y selva mediana en temporadas de lluvias y secas en Pueblo Juárez, Colima.

Temporada Periodo	Secas		Secas		Total
	Marzo		Mayo		
Especies / Hábitat	Selva Baja	Selva Mediana	Selva Baja	Selva Mediana	
<i>Baiomys musculus</i>	0	1	0	0	1
<i>Baiomys taylori</i>	0	0	3	1	4
<i>Hodomys alleni</i>	9	7	11	16	43
<i>Liomys irroratus</i>	0	0	15	0	15
<i>Liomys pictus</i>	4	43	76	30	153
<i>Oryzomys couesi</i>	0	16	0	0	16
<i>Osgoodomys byeranus</i>	0	3	0	1	4
<i>Peromyscus perfulvus</i>	1	12	40	0	53
<i>Peromyscus sp.</i>	0	2	0	0	2
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	0	4	0	0	4
<i>Sigmodon mascotensis</i>	0	0	0	5	5
<i>Tlacuatzin canescens</i>	0	0	0	3	3
Total	14	88	145	56	303

Cuadro 2. Peso (g) y medidas morfológicas (mm) tomadas de los ejemplares de hembras (H) y machos (M) capturados de *H. alleni* en temporada de secas y de lluvias en Pueblo Juárez, Colima. Las comparaciones realizadas se muestran con los asteriscos y las diferencias estadísticas se indican con letras distintas. Longitud total, tamaño de la cola, de la pata y de la oreja.

Sexo	Temporada	No. Total Inds.	Peso (g)	Longitud total (mm)	Tamaño de la cola	Tamaño de la pata	Tamaño de la oreja
	Secas	12	309.33 ± 92.74	359 ± 56.74	199.88 ± 19.94	40.36 ± 2.83	27 ± 3.74
H			(a)* **	(a)* **	(a)* **	(a)* **	(a)* **
	Lluvias	10	129 ± 23.57	273 ± 30.28	147 ± 21.25	38.3 ± 2.67	22.3 ± 3.02
			(b)*	(b)*	(b)*	(a)*	(b)*
	Secas	11	246 ± 58.55	348.81 ± 41.18	194.63 ± 30.56	41.09 ± 2.38	25.18 ± 2.48
M			(b)**	(b)**	(a)**	(a)**	(a)**
	Lluvias	1	118	290	150	35	22
			---	---	---	---	---

densidad poblacional máxima de 16 ind/ha.

Madrigueras

La densidad de las madrigueras activas fue de 50 madrigueras por ha. Los sitios en donde *H. alleni* construyó sus madrigueras tuvieron diferencias significativas ($\chi^2 = 23.11$; $df = 2$; $P = 0.01$). Un 60% de las madrigueras fueron construidas en el suelo y fue significativamente diferente a las madrigueras construidas entre rocas ($\chi^2 = 20.45$; $df = 1$; $P < 0.01$) y en la base de un árbol o tocón ($\chi^2 = 7.74$; $df = 1$; $P = 0.01$). El 28% de las madrigueras construidas en la base de árboles fueron en abundancia y cantidad significativamente diferentes a las madrigueras construidas entre rocas ($\chi^2 = 3.85$; $df = 1$; $P = 0.05$). El 12% de éstas fueron las menos abundantes (Figura 2). Se observó que *H. alleni* prefiere construir sus madrigueras en árboles de *Albizia* sp., *Bursera* sp. y *Brosimum alicastrum*.

Entre los cuadrantes, el número de madrigueras construidas en los distintos microambientes fue significativamente diferente ($\chi^2 = 6.51$; $df = 2$; $P = 0.04$). El número de madrigueras construidas entre rocas fue mayor en el cuadrante 2 que en el 1 y viceversa la cantidad de éstas en la base de los árboles fue mayor en el cuadrante 1 que en el cuadrante 2. No hubo diferencias significativas entre el número de madri-

gueras construidas en el suelo (Cuadro 3).

Se contabilizaron un total de 65 madrigueras en los cuadrantes 1 y 2 de las cuales 28 (43%, $n=43$) fueron construidas en un hueco en el suelo (en promedio 15.74 cm de ancho y 12.91 de alto), 33 (51%) fueron construidas con una acumulación de ramas, hojas y otros materiales orgánicos en el suelo, en la base de un árbol o entre rocas; y cuatro (6%) construidas entre rocas sin ningún tipo de acumulación de material orgánico (Figura 3). Las madrigueras construidas con materiales orgánicos midieron entre 10 – 150 cm de altura. Las construidas en un hueco en el suelo y con materiales orgánicos se clasificaron en tres tipos: 1) 0 cm, 2) 10 – 70 cm y 3) 71 – 150 cm de altura. Las más abundantes fueron las del primer tamaño, de 0 cm, ninguno de los tres casos presentaron diferencias significativas. De igual manera no se encontró preferencias en la construcción de las madrigueras de acuerdo a los puntos cardinales.

De las 13 variables medidas para caracterizar la presencia o ausencia de madrigueras de *H. alleni*, el 100% de la variación se explica con la primera función discriminante (correlación canónica, 0.266), siendo la profundidad de la hojarasca la que explica la presencia de madrigueras. Con un análisis de validación cruzada se analizaron las

Cuadro 3. Número de madrigueras construidas por *H. alleni* por tipo de construcción. En letras minúsculas se marcan las diferencias estadísticas entre cuadrantes y en letras mayúsculas la diferencias entre el número total de madrigueras.

Cuadrante	Suelo	Roca	Tronco/ árbol	Total
1	20 (a)	1(a)	12(a)	33
2	19(a)	7(b)	6(b)	32
Total	39(A)	8(B)	18(C)	65



Figura 2. Madrigueras de *Hodomys alleni* construidas en el suelo. A) La madriguera consistió de un hoyo con un túnel. B) Madriguera consistente en un hoyo, acumulación de ramas y otros materiales orgánicos; similar a las de las ratas del género *Neotoma*.



Figura 3. Madrigueras de *H. alleni* construidas en el suelo con una gran acumulación de ramas y otros materiales orgánicos. A) en temporada de lluvias, B) en temporada de secas.



Figura 4. Madrigueras de *H. alleni* construidas en la base de un árbol. A) en temporada de lluvias, B) en temporada de secas.

Cuadro 4. Predicción de datos correctamente o no clasificados en la categoría de presencia o ausencia de madrigueras de *H. alleni* (0 = ausencia, 1 = presencia).

			Predicción del grupo		Total
			Ausencia	Presencia	
			0	1	
Original	Conteo	0	24	12	36
		1	6	11	17
	%	0	66.7	33.3	100
		1	35.3	64.7	100
Validación cruzada	Conteo	0	24	12	36
		1	6	11	17
	%	0	66.7	33.3	100
		1	35.3	64.7	100

13 variables y se obtuvo que el 66% de los datos fueron correctamente clasificados en la categoría de presencia de madrigueras, en lugar de la ausencia de éstas (Cuadro 4).

En general, se observó que las madrigueras construidas en la base de árboles tuvieron una menor profundidad de suelo y cobertura arbórea así como también una mayor superficie de suelo descubierto. De igual manera, las construidas en el suelo tuvieron una menor cobertura rocosa. Las construidas entre rocas presentaron una cobertura rocosa mayor, menor hojarasca y suelo descubierto, mayor número y especies arbóreas y menor diámetro de altura del pecho (DAP). La profundidad de la hojarasca parece ser la única variable que esta especie toma en cuenta para construir sus madrigueras y resultó ser similar en los tres sitios de construcción (Cuadro 5).

Caracterización del hábitat

Se contaron y midieron un total de 491 individuos arbóreos representando a 60 especies (Apéndice 1). En general, el cuadrante 4 presentó la ma-

yor diversidad y el mayor número de árboles, el cuadrante 2 fue el menos diverso, y el cuadrante 1 presentó la menor cantidad de individuos. La estructura arbórea fue similar en los cuatro cuadrantes debido a que el promedio de las alturas y el diámetro fueron similares. De las 60 especies arbóreas identificadas, 9 de ellas representan más del 50% de la abundancia total de los individuos contabilizados y *Acacia macilenta* fue la especie más abundante (Apéndice 1). No se encontró dominancia de alguna especie arbórea en alguno de los cuadrantes; sin embargo, el cuadrante 1 presentó el valor más elevado (0.21) del índice de Berger-Parker, y el cuadrante 4 el valor más bajo (0.08).

DISCUSIÓN

En la localidad de Pueblo Juárez, Colima, se observó que los individuos de *H. alleni* se encontraban en colinas bajas, al pie de las mismas y entre rocas, al borde de ríos entre rocas donde la vegetación dominante es de la selva mediana (Figura 4). Los sitios en donde éstas habitan son fácilmente reconoci-

Cuadro 5. Valores promedio de las variables tomadas en cada sitio donde se encontraba construida alguna madriguera de *H. alleni* en los cuadrantes de muestreo, las variables del microhábitat en la estación de 2.5m de radio (profundidad del suelo y de la hojarasca, cobertura arbórea y rocosa, y pendiente) y las del macrohábitat en la estación de 5m de radio (superficie de suelo descubierto, número de árboles y de especies de árboles, altura promedio de los árboles y DAP promedio de los árboles).

UBICACIÓN	Estación de 2.5 m				
	Profundidad del suelo (cm)	Profundidad de la hojarasca (%)	Cobertura arbórea (°)	Cobertura rocosa	Pendiente
Base de árbol	1.96	3.13	21	14.8	22.86
Suelo	2.89	3.6	26.39	9.67	20.83
Roca	2.27	3.8	26.13	25.15	13.13
	Estación de 5 m				
	Suelo descubierto (%)	Número de Árboles	Número de Especies	Altura promedio (m)	DAP promedio (cm)
Base de árbol	57.86	7.14	6	6.87	57.94
Suelo	38.33	7.11	5.22	6.36	60.57
Roca	19.44	10	7.63	6.57	49.37

bles debido a que construyen grandes madrigueras exteriores con ramas y otros materiales dejan numerosos caminos en el suelo, formando una red entre su madriguera y la vegetación circundante, así como letrinas de gran tamaño.

La rata leñera también ha sido reportada en sitios similares en otras localidades, en Manzanillo, Colima. En estos sitios habita en las partes bajas de pendientes boscosas y en el suelo seco adyacente cubierto con mezquite dejando numerosos caminos en el suelo (Merriam, 1892b). En Tehuacán, Puebla, habita en colinas bajas y al pie de las mismas, así como entre las salientes rocosas en las laderas, de igual forma deja numerosos senderos de roca a roca o en parches densos de agave (Merriam, 1984). En el sur de Sinaloa se encontró en áreas densas de arbustos espinosos a lo largo de un río, en el estado de Morelos se capturó en la pared de una cueva (Davis y Russell, 1954) y en el estado de Jalisco en

un muro de piedra, en la base de un acantilado rocoso, en selva baja densa a lo largo de un río y en una cueva en un área con vegetación tropical (Genoways y Jones, 1973).

En el presente estudio, *H. alleni* fue capturado tanto en selva baja como en selva mediana junto con otras 10 especies de roedores. Las especies que se encontraron en selva baja fueron *Baiomys tailori*, *Sigmodon mascotensis*, *Liomys irroratus* y el marsupial *Tlacuatzin canescens*. En la selva mediana, fue *Baiomys musculus*, *Peromyscus* sp., *Oryzomys couesi* y *Reithrodontomys fulvescens*. En la misma área de estudio se ha llegado a capturar a *H. alleni* con *L. pictus*, *Osgoodomys banderanus*, *Xenomys nelsoni*, *Neotoma mexicana*, *Megasorex gigas*, *Spermophilus adocetus*, *P. boylii* y *P. maniculatus* (Ceballos y Miranda, 1986).

Las hembras adultas de *H. alleni* tuvieron una longitud total entre 241 y 455 mm y los machos entre 290 y 380

mm, el macho capturado en la localidad tipo de Manzanillo, Colima midió 473 mm de longitud total, sugiriendo que esta especie puede alcanzar tallas mayores en el Pueblo Juárez. En el estado de Sinaloa seis hembras y dos machos capturados midieron entre 417 a 446 mm de longitud total (Birney y Jones, 1972) y en el estado de Jalisco una hembra midió 368 mm (Genoways y Jones, 1973).

Los individuos con el mayor peso y longitud total fueron las hembras adultas capturadas en la temporada de secas (marzo y mayo). De igual manera en el mes de marzo se capturaron individuos subadultos, y en octubre (temporada de lluvias) se capturó una hembra lactante. En estudios previos, individuos subadultos fueron capturados en los meses de febrero a diciembre en Jalisco (Allen, 1897; Genoways y Jones, 1973), en febrero una hembra con un embrión fue capturada en el estado de Nayarit (Genoways y Birney, 1974), en septiembre en el estado de Michoacán (Uribe-Peña *et al.*, 1981) y en agosto hembras lactantes fueron capturadas en el estado de Sinaloa (Birney y Jones, 1972).

Tomando en cuenta los reportes de las capturas y el periodo de gestación en la subfamilia Sigmodontidae (20 – 50 días) a la que pertenece *H. alleni* (Asdell, 1964) en la temporada de lluvias en selva baja sugiere que esta especie presenta dos periodos reproductivos, uno durante los últimos meses de la temporada de secas y el segundo durante la temporada de lluvias, coincidiendo con los picos de nacimiento con el periodo más abundante de recursos en las selvas bajas. Esta conducta reproductiva ha sido observada también en otros mamíferos en estas selvas, en las que poseen periodos reproductivos como estrategias de supervivencia debido a la heterogeneidad ambiental de

estos ecosistemas (Ernest *et al.*, 2000; Bullock y Solis-Magallanes, 1990; Ceballos, 1989, 1990; Owen, 1990; M' Closkey, 1972).

A pesar de que *H. alleni* pudiera presentar una reproducción estacional en el sitio de estudio, la variación en la densidad poblacional fue equivalente tanto en lluvias como en secas. Esta homogeneidad entre temporadas se debe a la ausencia de capturas en los cuadrantes 2 y 3 durante lluvias, y en el cuadrante 4 en secas, a pesar de haber evidencia clara de la presencia de la especie (madrigueras, letrinas y senderos). En los cuadrantes 2, 3 y 4 no hubo evidencia física; sin embargo, su presencia fue evidente debido al característico sonido que emite. Tal vez sea necesario un muestreo con periodos de tiempo más prolongados, para obtener un mayor número de capturas que permitan determinar un patrón claro de acuerdo a sus densidades y a la temporalidad de las lluvias.

En la localidad de Pueblo Juárez, *H. alleni* es la única especie que construye madrigueras externas de gran tamaño, que consisten en una acumulación de ramas, hojas y otros materiales orgánicos formando estructuras cónicas o esferoidales con varias entradas, similares a las descritas para el género *Neotoma* (Lindsale y Tevis, 1951; Finley, 1958; Rainey, 1965; Stones y Hayward, 1968; Carraway y Verts, 1991). Las madrigueras fueron construidas en el suelo, en la base de árboles o entre rocas, y algunas consistían únicamente en huecos en el suelo con túneles subterráneos cercanos a los externos. Era común encontrar letrinas cerca de sus madrigueras; estas consistían en grandes acumulaciones de heces fecales (1.5 cm de largo) a un lado o entre rocas, o sobre ramas. En la localidad de Manzanillo, Colima, Merriam (1892b) también encontró madrigueras de *H.*

alleni en la base de árboles y debajo de casi cualquier refugio disponible en el ambiente. En otras localidades en donde la especie se ha reportado (Sinaloa, Puebla y Jalisco) no hubo evidencia alguna de este tipo de madrigueras, únicamente en el estado de Sinaloa, Birney y Jones (1972) mencionaron que esta especie utiliza los escombros que se acumulan entre la maleza en caso de inundaciones, y huecos debajo de los árboles y espacios entre sus raíces para construir sus nidos. Tal parece que *H. alleni* construye únicamente madrigueras externas de acuerdo a las condiciones del sitio en las localidades del estado de Colima.

En otros estudios, se ha reportado que las madrigueras del género *Neotoma* usualmente se construyen de diferentes componentes: a) la cobertura, es un arreglo de ramas, varas, hojas y demás restos orgánicos que le dan estructura a la madriguera y que sirve de protección para el interior de la misma; b) cámaras; c) túneles, por donde la rata transita por las distintas secciones de la madriguera y el exterior; d) entradas; y e) interior de la madriguera, que es de material sólido que provee de suelo y techo a las cámaras y túneles (Álvarez, *et al.*, 1988; Stones y Hayward, 1968). Las cámaras son comúnmente utilizadas como nidos, sitios de descanso, almacén de comida, protección de los depredadores (Macêdo y Mares, 1988; Braun y Mares, 1989; Carraway y Verts, 1991; Verts y Carraway, 2002; Suchecki *et al.*, 2004; Villegas-Guzmán y Pérez, 2005) y refugio contra las temperaturas externas (Brown, 1986; Brown y Lee, 1969). Este tipo de madrigueras también sirven de guarida para diversos vertebrados como iguanas, ranas, conejos, ratones, y otros, así como de numerosos artrópodos (Vorhies y Taylor, 1940; Rainey, 1965; Kingsley y Kurzius, 1978; Ryck-

man *et al.*, 1981). Las madrigueras de *H. alleni* poseen una estructura similar, en las entradas, a las de *Neotoma* con varias entradas que a primera vista dirigen a túneles, se cree que la estructura interior de las madrigueras de la rata leñera pueden tener funciones similares que las madrigueras de *Neotoma*.

La densidad de las madrigueras que se encontraron en selva baja fue de 50 madrigueras por hectárea en su mayoría estaban construidas sobre el suelo y en menor cantidad al pie de los árboles, tocones o entre rocas. Las que estaban construidas con materiales y ramas median en promedio 58 cm de altura y 143.85 cm de largo y 103.14 cm de ancho en la base. El número de entradas fue variable (2-8), no se encontró relación entre el número de entradas con el tamaño de la madriguera. Dentro de las especies del género *Neotoma*, la densidad de madrigueras es variable de acuerdo a las condiciones del sitio y al tamaño de la especie. Por ejemplo, *N. fuscipes* en matorral xerófilo y bosque de coníferas se encuentran hasta 57 madrigueras por hectárea con una altura promedio de 118.1 cm estas pueden ser utilizadas por varias generaciones y por mucho tiempo (Carraway y Verts, 1991). Las madrigueras de *N. lepida* en bosques de coníferas sus densidades son de hasta 21 madrigueras por hectárea y pueden llegar a medir más de 121,92 cm de altura (Stone y Hayward, 1968), las madrigueras de *N. albigula* en regiones áridas de piñones y enebros las densidades son de 12.6 madrigueras por hectárea y miden hasta 60 cm de altura y pueden llegar a ser ocupadas por varias generaciones (Macêdo y Mares, 1988), *N. micropus* en zonas de mezquites y cactus la densidad es de hasta 74 madrigueras por hectárea (Braun y Mares, 1989). Por último, *N. bryanti* en ambientes de matorral la densidad de madrigueras es de

1.4 por hectárea con un tamaño de hasta 120 cm de altura (Álvarez-Castañeda y Yensen, 1999).

En la selva baja, se observó que *H. alleni* construye sus madrigueras en sitios con poca profundidad de suelo, poca profundidad de hojarasca. De las variables del microhábitat parece que *H. alleni* únicamente considera sitios con mayor acumulación de hojarasca, debido a que en estos sitios encuentran mayor facilidad de materiales para construir sus madrigueras y por lo tanto brindarles mayor soporte y estabilidad. De las características tomadas al microhábitat, ninguna mostró influencia alguna en la construcción de las madrigueras. Estos sitios presentaron un promedio de suelo descubierto de 38.54%, 8.08% de árboles alrededor de las madrigueras correspondiendo a un promedio de seis especies; los árboles eran de una altura promedio de 6.6 m, valor correspondiente con el rango de alturas reportado para los árboles de selva baja en México (5 – 15 m; Rzendowski, 1978), y un promedio de diámetro de altura de 55.96 cm, el cual resultó más alto que la medida mayor reportada (50 cm; Rzendowski, 1978) para selva baja. Sin embargo, se debe considerar que los árboles presentaron ramificaciones por debajo de la altura al pecho se midieron y sumaron todas las ramificaciones que individualmente no excedieran los 50 cm de diámetro.

En los sitios en donde *H. alleni* habita, se reportaron 60 especies arbóreas las cuales representan el 10.91% de la riqueza del estado de Colima y el 16.26% de las especies reportadas para las selvas bajas del estado (Padilla-Velarde *et al.*, 2006). A pesar de que estadísticamente no se encontró dominancia alguna de ninguna especie, nueve de ellos representan el 50% de la abundancia total de las muestras, ésta es una característica típica de las

selvas bajas en la que la dominancia de las especies es compartida entre pocas especies o es representada por una sola (Rzendowski, 1978). La más abundante en estos sitios fue *Acacia macilentia* (Chacalcahue, nombre común en el área de estudio) que pertenece a la familia Fabaceae, la cual es una de las familias mejores representadas a nivel de género y especie en el estado de Colima (Padilla-Velarde *et al.*, 2006), esta especie representó el 12.02% de la abundancia total de árboles identificados.

Es claro que mayor información es necesaria acerca de *H. alleni*, debido a que la mayoría de los estudios ecológicos no se han enfocado a esta especie y se carece de información de sus hábitos y estado de conservación. En este estudio se logró recopilar información de su hábitat, las selvas bajas del estado de Colima, y comparando lo que se ha publicado de esta especie, se puede mencionar que utiliza lo disponible en el ambiente para construir sus refugios o madrigueras externas como es el caso de los sitios rocosos, las bases de los árboles o a nivel del suelo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Benjamin Vieyra por la identificación de las especies de roedores y a la Dra. Ella Vázquez por el préstamo de las trampas. A el Sr. Luis, su hijo y a su esposa por el apoyo en la identificación de las especies de flora del lugar.

LITERATURA CITADA

- Allen, J.A.** 1897. Further notes on mammals collected in Mexico by Dr. Audley C. Buller, with descriptions of new species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 9:47-58.
- Álvarez, T., J.C. López-Vidal, y O.J. Polaco.** 1988. Estudio de las madrigueras de la rata maguayera, *Neotoma mexicana* (Rodentia), en la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 32:131-154.

- Álvarez-Castañeda, S.T. y E. Yensen.** 1999. *Neotoma bryantii*. *Mammalian species*, 619:1-3.
- Asdell, S.A.** 1964. *Patterns of Mammalian Reproduction*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Birney, E.C., y J.K. Jones Jr.** 1972. Woodrats (genus *Neotoma*) of Sinaloa, Mexico. *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 74:197-211.
- Braun, J.K., y M.A. Mares.** 1989. *Neotoma micropus*. *Mammalian species*, 330:1-9.
- Brown, J.H.** 1986. Adaptation to environmental temperature in two species of woodrats, *Neotoma cinerea* y *N. albigula*. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 135:1-48.
- Brown, J.H., y A.K. Lee.** 1969. Bergmann's rule y climatic adaptation in woodrats (*Neotoma*). *Evolution*, 23:329-338.
- Bullock, S.H., y J. Solis-Magallanes.** 1990. Phenology of Canopy trees of a tropical deciduous forest in México. *Biotropica*, 22:22-35.
- Carleton, M.D.** 1980. Phylogenetic relationships in neotomine-promyscine rodents (Muroidea) and a reappraisal of the dichotomy within New World Cricetinae. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 157:1-146.
- Carraway, L.N., y B.J. Verts.** 1991. *Neotoma fuscipes*. *Mammalian Species*, 386:1-10.
- Chávez C. y C. Ceballos.** 2002. New records of tropical dry forest's mammals from the state of Mexico. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6:90-98.
- Ceballos, G.** 1989. *Population y community ecology of small mammals in tropical deciduous forests in Western Mexico*. Ph.D. dissertation, University of Arizona, Tucson, Arizona.
- Ceballos, G. y A. García.** 1995. Conserving neotropical biodiversity: The role of dry forest in western Mexico. *Conservation Biology*, 9:1349-1356.
- Ceballos, G.** 1995. Vertebrate diversity, ecology, and conservation in neotropical dry forests. Pp. 195-220, en: *Tropical Deciduous forests and amphibians of the Jalisco coast, Mexico*. Fundación Ecológica de Cuixmala-Instituto de Biología (UNAM) México.
- (Bullock, S, E. Medina y H. Money, eds.) Cambridge University Press, Cambridge.
- Ceballos, G.** 1990. Comparative Natural History of Small Mammals from Tropical Forest in Western Mexico. *Journal of Mammalogy*, 71:263-266.
- Ceballos, G., y G. Oliva (eds).** 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México.
- Coppeto, A., D.A. Kelt, D.H. Van Vuren, J.A. Wilson, y S. Bigelow.** 2006. Habitat associations of small mammals at two spatial scales in the northern Sierra Nevada. *Journal of Mammalogy*, 87:402-413.
- Ceballos, G., y A. Miranda.** 1986. *Los Mamíferos de Chamela, Jalisco*. Instituto de Ecología, UNAM, México.
- Ceballos, G. y L. Martínez.** 2010. Mamíferos. Pp. 119-144, en: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del oeste de México* (Ceballos, G., A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo, eds). CONABIO-UNAM, México D. F.
- Davis, W.B., y R.J. Russell.** 1954. Mammals of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 35:63-80.
- Ernest, S.K.M., J.H. Brown, y R.R. Parmenter.** 2000. Rodents, plants, y precipitation: spatial y temporal dynamics of consumers y resources. *Oikos*, 88:470-482.
- Finley, R.B., Jr.** 1958. The woodrats of Colorado: distribution y ecology. *University of Kansas, Publications of the Museum of Natural History*, 10:213-552.
- García-Aguayo, A. y G. Ceballos.** 1994. *Field guide to the reptiles and amphibians of the Jalisco coast, Mexico*. Fundación Ecológica de Cuixmala-Instituto de Biología (UNAM), México.
- Genoways, H.H., y E.C. Birney.** 1974. *Neotoma alleni*. *Mammalian Species*, 41:1-4.
- Genoways, H.H., y J.K. Jones.** 1973. Notes on some mammals from Jalisco, Mexico. *Occasional papers of the Museum of Texas Technological University*, 9:1-22.
- García-Aguayo, A. y G. Ceballos.** 1994. *Field guide to the reptiles and amphibians of the Jalisco coast, Mexico*. Fundación Ecológica de Cuixmala-Instituto de Biología (UNAM) México.
- García Estrada, C., L. Romero-Almaraz y C. Sánchez-Hernández.** 2002. Comparison of rodent communities in sites with different degrees of disturbance in deciduous forest of southeastern Morelos, México. *Acta Zoologica Mexicana*, 85:153-168.
- González-Ruiz, N., J. Navarro-Frías y J. Arroyo-Cabrales.** 2002. Registros adicionales de roedores para el Estado de México, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6:104-108.
- Janzen, D.H. y D.E. Wilson.** 1983. Mammals. Pp. 426-442, en: *Costa Rican Natural History* (Janzen, D. H., ed.). University of Chicago Press.
- Lindsale, J.M., y L.P. Tevis, Jr.** 1951. *The dusky-footed woodrat*. University of California Press, Berkeley y Los Angeles.
- Maass, M., A. Búrquez, I. Trejo, D. Valenzuela, M.A. González, M. Rodríguez y H. Arias.** 2010. Amenazas. Pp. 321-348, en: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del oeste de México* (Ceballos, G., A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo, eds). CONABIO – UNAM, México D. F.
- Macêdo, H., y M.A. Mares.** 1988. *Neotoma albigula*. *Mammalian species*, 310:1-7.
- Mares, M.A.** 1992. Neotropical mammals and the myth of Amazonian diversity. *Science*, 255:976-979.
- Masera, O., M.J., Ordóñez y R., Dirzo.** 1997. Carbon emissions from Mexican forests: current situation and long-term scenarios. *Climatic Change*, 35:265-295.
- M'Closkey, R.T.** 1972. Temporal changes in populations y species diversity in a California rodents Community. *Journal of Mammalogy*, 53:657-676.
- Merriam, C.H.** 1892a. Description of nine new mammals collected by E.W. Nelson in the states of Colima and Jalisco, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of*

- Washington, 7:164-174.
- Merriam, C.H.** 1892b. Description of nine new mammals collected by E. W. Nelson in the states of Colima y Jalisco, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 7:164-174.
- Merriam, C.H.** 1894. A new subfamily of murinae rodents – the Neotominae- with description of a new genus y species y a synopsis of the known forms. *Proceedings of the Academy of the Natural Society of Philadelphia*, 46:225-252.
- Owen, J.G.** 1990. Patterns of mammalian species richness in relation to temperature, productivity y variance in elevation. *Journal of Mammalogy*, 71:1-13.
- Padilla-Velarde, E., R. Cuevas-Guzmán, G. Ibarra-Manríquez y, S. Moreno-Gómez.** 2006. Riqueza y biogeografía de la flora arbórea del estado de Colima, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 77:271-295.
- Prevedello, J.A., G. Forero-Medina, y M.V. Vieira.** 2010. Movement behavior within y beyond perceptual ranges in three small mammals: effect of matrix type y body mass. *Journal of Animal Ecology*, 79:1315-1323.
- Rainey, D.G.** 1965. Observations on the distribution y ecology of the white-throated woodrat in California. *Bulletin of the State of California Academy of Sciences*, 64:27-42.
- Redford, K.H., A., Taber y J.A. Simonetti.** 1990. There is more to biodiversity than the tropical rain forests. *Conservation biology*, 4:328-330.
- Ryckman, R.E., E.F. Archbold, y D.G. Bentley.** 1981. The Neotoma group in North y Central America: a checklist, literature review, y comprehensive bibliography (Rodentia: Cricetidae: Cricetinae). *Bulletin of the Society Vector of Ecology*, 6:1-69.
- Rzendowski, J.** 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- Rzendowski, J.** 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*, 14:3-21.
- Schaladach, W.J.** 1960. *Xenomys nelsoni* Merriam, sus relaciones y hábitos. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 21:425-434.
- Stones, R.C., y L. Hayward.** 1968. Natural History of the desert woodrat, *Neotoma lepida*. *The American Midly Naturalist*, 80:458-476.
- Suchecki, J.R., D.C. Ruthven, C.F. Fulhorts, y R.D. Bradley.** 2004. Natural history of the southern plains woodrat *Neotoma micropus* from southern Texas. *The Texas Journal of Science*, 56:131-140.
- Trejo, I.** 2010. Las selvas secas del Pacifico mexicano. Pp.41-52, en: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del oeste de México* (Ceballos, G., A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo, eds). CONABIO-UNAM, México D.F.
- Uribe-Peña, Z., Gavino de la Torre, G., y C., Sánchez-Hernández.** 1981. Vertebrados del Rancho “El Reparito”, Municipio de Arteaga, Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 1:615-646.
- Vázquez, L.B., R.A., Medellín y G.N., Cameron.** 2000. Population community ecology of small rodents on western Mexico. *Journal of Mammalogy*, 81:77-85.
- Verts, B.J., y L.N. Carraway.** 2002. *Neotoma lepida*. *Mammalian Species*, 699:1-12.
- Villegas-Guzmán, G.A., y T.M. Pérez.** 2005. Pseudoscorpiones (Arachnida: Pseudoscorpionida) asociados a nidos de ratas del género *Neotoma* (Mammalia: Rodentia) del Altiplano Mexicano. *Acta Zoológica Mexicana*, 21:63-77.
- Vorhies, C.T., y W.P. Taylor.** 1940. Life history y ecology of the white-throated wood rat, *Neotoma albigula albigula* Hartley, in relation to grazing in Arizona. *University of Arizona Agricultural Technical Bulletin*, 86:453-529.

Apéndice 1. Lista de especies arbóreas identificadas en los sitios de muestreo en Pueblo Juárez, Colima.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Chacalcahue	<i>Acacia macilenta</i>	Leguminosae
Llora Sangre	<i>Apoplasia paniculata</i>	Leguminosae
Caldo de Frijol	Not identified	
Crucillo	<i>Ryia</i>	Rubiaceae
Chamizo	<i>Caearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae
Parotillo	<i>Albizia</i>	Mimosoideae
Majagua	<i>Heliocarpus</i>	Tiliaceae
Bálsamo	Not identified	Leguminosae
Quemadora	<i>Urera caracasana</i>	Urticaceae
Algodoncillo	<i>Gossypium aridum</i>	Malvaceae
Hormigoso	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginacea
Amargocillo	<i>Vatairea lundelli</i>	Leguminosae
Barcino	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Malvaceae
Perla	Not identified	
Colorín	<i>Erythrina</i>	Faboideae
Cuero	<i>Cordia</i>	Boraginacea
Cuerno de Venado	<i>Bahuinia</i>	Leguminosae
Tortilla dura	Not identified	
Cedro	<i>Cedrela</i>	Meliaceae
Ciruelo de Monte	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae
Guayacan	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	Theophrastaceae
Sp.4	Not identified	
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Bombacaceae
Revelero	<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	Hernyiaceae
Guayabillo Prieto	<i>Pithecellobium magense</i>	Mimosoideae
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosoideae
Ocotillo	<i>Casearia tremula</i>	Salicaceae
Ozote	<i>Ipomea mucronoides</i>	Convolvulaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Leguminosae
Cabos Negros	Not identified	
Tampicirán	<i>Dalbergia congestiflora</i>	Leguminosae
Coral	<i>Caesalpinia platybola</i>	Leguminosae
Mapilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae
Sangualica	<i>Dalbergia retusa</i>	Leguminosae
Cuajitote	<i>Bursera fagaroides</i>	Burseraceae
Equipalero	Not identified	
Moraleta	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moraceae
Pitayo	<i>Stenocereus</i>	Cactaceae
Sp.1	<i>Albizia</i>	Leguminosae

Apéndice 1. Continuación...

Nombre común	Nombre científico	Familia
Sp.3	Not identified	
Suelda	<i>Agonyra racemosa</i>	Opiliaceae
Aguadillo	Not identified	
Bejuco	Not identified	
Bonete	<i>Jacaritia mexicana</i>	Caricaceae
Cascabelillo	<i>Crotalaria</i>	Leguminosae
Chicalote	<i>Bocconia arborea</i>	Papaveraceae
Cualcomaca	Not identified	
Cuate	<i>Eysenhardtia</i>	Leguminosae
Cucaracho	Not identified	
Culebro	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Ébano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	Leguminosae
Guaje	<i>Leucaena leucochepala</i>	Leguminosae
Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Hincha huevos	<i>Comocladia engleriana</i>	Anacardiaceae
Leonchillo	Not identified	
Pacueco	<i>Amphipterygium</i>	Julianaceae
Panicua	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Periquillo	Not identified	
Sp.2	<i>Bursera</i>	Burseraceae
Tepemezquite	<i>Lysiloma</i>	Leguminosae
Tescalamo	<i>Bursera</i>	Burseraceae