

## CARACTERIZACIÓN REPRODUCTIVA DE UNA POBLACIÓN DE *Zygodontomys brevicauda* (RODENTIA: CRICETIDAE) CAPTURADA EN SIEMBRAS DE ARROZ DEL ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

## REPRODUCTIVE CHARACTERIZATION OF A POPULATION *Zygodontomys brevicauda* (RODENTIA: CRICETIDAE) IN RICE FIELDS, GUÁRICO STATE, VENEZUELA

Carmen J. Poleo\* Lilian Fuentes\*\* y Luis Vivas\*

\* Investigadores. INIA. CIAE-Calabozo. Calabozo, estado Guárico. Venezuela.

\*\* Profesora. Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, estado Lara

E-mail: jpoleo@inia.gob.ve, lfuentes@inia.gob.ve, lvivas@inia.gob.ve

### RESUMEN

En Venezuela las especies de ratas que causan daños en los cultivos son de origen silvestre y se asocian a áreas donde existe cobertura y alimento. Con la finalidad de determinar el estado reproductivo del ratón marrón, *Zygodontomys brevicauda*, se analizó una muestra de 3 629 ejemplares capturados en siembras de arroz del estado Guárico entre los años 1986 a 2004. Para la captura de los animales se utilizaron trampas de golpe, colocándolas en las orillas de los lotes sembrados a una distancia de 7 m entre trampas, estas se cebaron con auyama (*Curcubita máxima*) a las 17:00 h y revisadas a las 7:00 h, durante 2 d consecutivos. En los animales capturados se registró el sexo y peso; en las hembras se anotó el número de embriones y en los machos la posición de los testículos. Los animales se clasificaron por grupos de peso, se calculó el promedio de peso por clase y sexo, porcentaje de hembras preñadas (HP), promedio de embriones y porcentaje de ejemplares machos con testículos abdominales (TA) o escrotados (TE). En el grupo I todos presentaron TA y a partir del grupo II se observaron animales con TE. Se encontró una asociación positiva y significativa entre el peso y porcentaje de machos con TE ( $r = 0,76$ ;  $P = 0,05$ ). Los resultados obtenidos evidencian el alto potencial reproductivo de la especie en el área de estudio donde existen abundantes fuentes de recursos, con los cuales la especie puede proliferar y en algunas circunstancias causan daños en los cultivos.

**Palabras Clave:** *Zygodontomys*; reproducción; arroz; Guárico; Venezuela.

### SUMMARY

In Venezuela, rodent species causing damage in crops belong to wildlife species of Cricetidae which are associated to areas where coverage and food sources are available. To determine reproductive status of the brown mouse, *Zygodontomys brevicauda*, a sample consisting of 3.629 specimens captured in filed rice from Guárico state were analyzed. Capture was made by using kill-trap settled 7-m apart on borders of plots grown. Traps were baited using pumpkins (*Curcubita maxima*), installed at 17:00 h in field and checked at 7:00 h during 2 consecutive days. Sex and weight were registered in specimens captured; count of embryos in females as well as testicle position in males. Specimens were classified by weight-group, then mean weight rated by class and sex, pregnant female (PF) percentage, mean count of embryo and percentage of scrotated (ST) and abdominal testicle (AT) males were calculated. All group I, showed AT and a positive and significance association between weight and ST males were found ( $r = 0,76$ ;  $P = 0,05$ ). The obtained results demonstrate the reproductive potential of the species in the study area where abundant sources of resources exist, facilitating its proliferation and in some circumstantial to cause damages in farming.

**Key Words:** *Zygodontomys brevicauda*; reproduction; rice; Guárico; Venezuela

## INTRODUCCIÓN

Los roedores, *Zygodontomys*, constituyen un serio problema para la salud y la agricultura de mayor importancia entre los vertebrados plaga de América Latina (Elías y Valencia, 1984). De acuerdo con Pantoja *et al.*, 1997, mencionan que a nivel mundial las plagas del arroz destruyen el 35% de la producción. Estas pérdidas se distribuyen así: 12% insectos dañinos, 10% malezas, 12% patógenos y 1% vertebrados que se alimentan del grano.

En Venezuela, las especies de ratas que causan daños en los cultivos son de origen silvestre y se asocian a áreas donde existe cobertura y alimento. Entre ellas, tenemos al ratón marrón, *Z. brevicauda* (Allen y Chapman, 1893), una especie fundamentalmente de sabanas que en los estados Guárico, Portuguesa y Barinas hace uso del cultivo de arroz como hábitat alternativo debido a su condición oportunista (ver Figura).

En el arroz, el ratón marrón denominado ratón cañero se consigue en las zonas aledañas al cultivo y causa daños en las orillas de los paños o tanques sembrados (García, 1970 y 2002; Wilinski *et al.*, 1979; Cartaya, 1983; Agüero y Poleo, 1986, 1992, 2004).

En los últimos años los roedores tuvieron importancia desde el punto de vista de la salud pública, ya que se reportó como hospedero natural del virus Guanarito, causante de la fiebre hemorrágica, una enfermedad señalada en trabajadores agrícolas y pecuarios de los estados Portuguesa, Barinas y Guárico (Fulhorst *et al.*, 1997; Linares, 1998; Fulhorst *et al.*, 1999).

Sobre esta especie se realizaron investigaciones referidas en la ecología y biología, estudios cromosómicos, ecología reproductiva, crecimiento, desarrollo y reproducción en laboratorio, ecología poblacional, uso de espacio, actividad nocturna en condiciones naturales y dieta alimentaria en campos de arroz (García, 1970; Kiblinki *et al.*, 1970; Aguilera *et al.*, 1978; Cabello y Durant, 1979; Vivas y Roca, 1983a y b; Aguilera, 1985; Vivas *et al.*, 1986; Martino y Aguilera, 1993). Sin embargo, estudios relacionados con la reproducción y población de esta especie en áreas cultivadas, son escasos.

El presente trabajo tiene como finalidad discutir aspectos reproductivos de una muestra de ratón marrón capturada en siembras de arroz del sistema de riego río Guárico, Calabozo, entre los años 1986 a 2004.



**FIGURA.** Ejemplares de ratón marrón (*Zygodontomys brevicauda*).

## MATERIALES Y METODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en siembras de arroz situadas en las áreas de influencia del sistema de riego río Guárico, el cual está ubicado al sur de la ciudad de Calabozo, municipio Francisco de Miranda del estado Guárico, Venezuela.

El área de estudio se localiza en la zona de vida bosque seco tropical (Ewel *et al.*, 1976). El clima es húmedo seco, la temperatura media anual es de 27,5°C y la precipitación media anual es de 1 328 mm (Lugo, 2005). El área presenta dos períodos climáticos, el de lluvias que se extiende de mayo a octubre y el de sequía de diciembre a marzo; los meses de abril y noviembre se comportan como meses de transición entre ambos. Los suelos tienen una textura franco arcillosa y limo arcillosa, con baja fertilidad natural y excesos de agua durante el período de lluvias, lo cual es aprovechado como complemento del riego en las siembras de arroz.

### Metodología

Se utilizaron especímenes de ratón marrón capturados en siembras comerciales de arroz entre los años 1986 al 2004. Para la captura se realizaron muestreos de extracción con trampas de golpe tipo guillotina cebadas con trocitos de auyama (*Curcubita máxima*) al atardecer, y revisándose al día siguiente en la mañana por 3 d consecutivos. Las trampas fueron colocadas a lo largo de las lomas o muros de los lotes sembrados con arroz y en las orillas de canales de riego adyacentes al cultivo a una distancia aproximada de 7 m entre una trampa y otra.

Los animales capturados son llevados al laboratorio del INIA-Calabozo donde se les identificó el sexo, luego fueron pesados en una balanza mecánica marca Ohaus con apreciación de 0,1 g. A las hembras se le realizó disección en la región ventral para detectar preñez y contar el número de embriones y en los machos se observó la posición de los testículos.

Se tomaron rangos de 15 g para establecer las clases o grupos que permitirían observar a que peso aparecían hembras preñadas (HP) o machos con testículos escrotados (TE), según Agüero (1978). En cada clase o grupo se determinó el número de animales por sexo, promedio de peso y la desviación estándar por clase y sexo. Para la clase sexual de hembras en cada grupo se calculó el número y porcentaje de HP, el promedio de embriones y la desviación estándar. La clase sexual

machos se calculó el número y porcentaje de ejemplares con testículos abdominales (TA) o TE. En el análisis estadístico se aplicó una prueba de correlación de Pearson para detectar asociación entre: a) peso promedio de las hembras por grupo y porcentaje de HP por grupo; b) peso de las hembras y promedio de embriones; c) peso de los machos y porcentaje de machos con TE. Al realizar los análisis se utilizó el paquete estadístico InfoStat/Profesional, versión 2007.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Distribución de la población por clase de peso, sexo y estructura sexual

Se capturaron 3 629 ejemplares totales, que se distribuyeron en siete grupos o clases de acuerdo con su peso. De los animales capturados, 2 050 (56,4%) pertenecían a la clase sexual machos y 1 579 (43,6%) hembras, obteniéndose una proporción de sexos de 1,2 U: 1 T (Cuadro 1). Relaciones que favorecieron a la clase de machos que fueron observados en todos los grupos, exceptuando el grupo II, donde fue favorable a las hembras. Por su parte, Vivas *et al.* (1986) en un estudio sobre *Zygodontomys microtinus* realizado en el estado Guárico, encontraron que los machos de esta especie son capturados con mayor frecuencia que las hembras, aunque la proporción de sexos se mantuvo 1:1.

**CUADRO 1.** Números de ejemplares de ratón marrón (*Zygodontomys brevicauda*) por clase de peso y sexo. Sistema de riego río Guárico, Calabozo, estado Guárico. 1986 a 2004.

Grupos	Peso	n U	n T	Relación U/T
I	0 - 14	32	29	1,1:1
II	15 - 29	201	242	0,8:1
III	30 - 44	577	472	1,2:1
IV	45 - 59	546	470	1,2:1
V	60 - 74	443	273	1,6:1
VI	75 - 89	213	71	3 : 1
VII	90 y +	38	22	1,7:1
Totales		2050 (56,4)	1579(43,6%)	1,2:1

En esta relación se constató para otras especies de roedores silvestres y podría interpretarse como una estrategia que maximiza la probabilidad de fecundación y por ende, el éxito reproductivo de la especie (Twigg, 1965; Agüero, 1978; Durant y Pérez, 1982; Cartaya, 1983; Vivas y Calero, 1984; García, 2002).

### Población de hembras capturadas por grupo y promedio de peso

El mayor número de hembras capturadas (HC) correspondió a los grupos de peso III y IV, los cuales presentaron pesos promedios de  $37,3 \pm 4,3$  y  $51 \pm 4,29$ , respectivamente. Estos grupos acumularon el 60% del total de HC (Cuadro 2). El peso mínimo registrado en las hembras fue de 7 g y el máximo de 130 g. Los grupos I y VII registraron las menores capturas; el grupo I cuyo peso promedio fue de 11,4 g estuvo conformado por hembras juveniles recién destetadas o que aún están siendo amamantadas, por tanto no se alejan de los alrededores del nido, por lo que presentarían poca probabilidad de ser capturadas (Agüero, 1978; Aguilera, 1985) y el grupo VII cuyo peso promedio fue de 98,2 g lo conformaron ejemplares con actividad limitada por el peso, edad y probabilidad de captura es menor a la de los otros grupos.

**CUADRO 2.** Total de hembras capturadas por grupo, promedio de peso y desviación estándar, número y porcentaje de hembras preñadas, promedio de embriones y desviación estándar en cada grupo. Sistema de riego río Guárico, Calabozo, 1986 a 2004.

Grupos	Total	$\bar{X}$ Peso	DS	N	Pr	%Pr	$\bar{X}$ Embr	DS
I	29	11,4	2,04	-	-	-	-	-
II	242	23,0	3,81	43	17,6	4,8	2,51	
III	472	37,3	4,3	229	48,5	5,1	2,65	
IV	470	51,0	4,29	292	62,1	6,1	2,11	
V	273	65,4	4,3	202	73,9	6,5	1,96	
VI	71	78,9	3,60	64	90,1	7,7	2,36	
VII	22	98,2	8,3	21	95,4	8,2	2,53	
Totales	1 579			851	53,89	6,44	2,35	

DE: Desviación estándar; Pr: Porcentaje de hembras preñadas; Embr: Promedio de embriones.

### Número y porcentaje de hembras preñadas y promedio de embriones

Del total de HC ( $n=1579$ ), el 53,8% ( $n=851$ ) resultaron preñadas con un promedio de  $6,44 \pm 2,35$  embriones (Cuadro 2). Según Durant *et al.* (1996), encontraron un promedio de 3,44 embriones por hembra con predominancia de estos en el cuerno derecho. En referencia a esta distribución de crías para la especie, García (1970) reportó 3,65 crías para el género *Zygodontomys*, Cabello y Durant, 1979 obtuvieron 5,14 crías por camada, mientras que Aguilera, 1985, 4,64 crías. Además, se consideró diferencias en el número de crías entre hembras primíparas y múltiparas. Los resultados de estos tres últimos autores fueron logrados en colonias mantenidas en el laboratorio.

Se notó que el promedio de embriones por hembra preñada (HP) obtenido en el presente estudio fue mayor que el de crías por camada reportado por diferentes autores. En relación a Cartaya (1983) señaló que la diferencia entre el número de embriones y crías por camadas podía explicarse por reabsorción o muerte de los embriones durante el período de gestación. Las HP se observaron a partir del grupo II, en las 43 que resultaron preñadas se apreció el peso promedio de 25 g con un máximo de 29 y un mínimo de 18. El mayor número de HP ( $n = 292$ ) se encontró en el grupo IV, aunque el mayor porcentaje de preñez (95%) correspondió al grupo VII, donde sólo una HC ( $n = 22$ ) no resultó preñada. El porcentaje de HP aumentó con el peso del animal, encontrándose una asociación positiva y significativa entre los pesos promedios por grupo y el porcentaje de HP ( $r = 0,96$ ;  $P = 0,05$ ).

Aparentemente, ésta es una característica de los roedores cricétidos, porque en estudios realizados con otras especies obtuvieron resultados similares (Twigg, 1965; Agüero, 1978). En relación al promedio de embriones, se observó que fue mayor a medida que aumentó el peso de las hembras por grupo. El número mínimo de embriones por HP encontrado fue 1 y el máximo 15. Se descubrió una asociación positiva y significativa entre el peso promedio por grupo y el número de embriones ( $r = 0,88$ ;  $P = 0,05$ ).

### Distribución de la población total de machos

Los ejemplares machos ordenados por grupo son mostrados en el Cuadro 3. El mayor número de capturas y de ejemplares con testículos escrotados (TE) correspondió a la clase III, cuyo peso promedio fue de 37,3 g. De

acuerdo con la clasificación señalada por Aguilera, 1985, este grupo estaría conformado por individuos subadultos.

En el grupo I se observó el menor número de capturas y todos presentaron testículos adominales (TA), se trata de animales con actividad restringida hacia las cercanías del nido, el cual está generalmente ubicado en las lomas o muros de los tanques sembrados con arroz y en las grietas de terrenos adyacentes a la siembra.

A partir del grupo II se notaron animales con TE, el peso promedio de este grupo fue de 22,9 g. Por su parte, Cabello y Durant (1979) en estudios de laboratorio con *Z. microtinus*, encontraron que el peso corporal cuando se advirtió por primera vez TE fue 23,79 g, valor muy cercano al peso promedio obtenido en el grupo II.

En los grupos VI y VII todos los animales capturados tenían TE. A medida que aumentó el peso promedio de los animales en cada grupo, también aumentó el porcentaje de ejemplares con TE, encontrándose una asociación positiva y significativa entre el peso por grupo y el porcentaje de ejemplares machos con TE ( $r = 0,76$ ;  $P = 0,05$ ).

**CUADRO 3.** Total de machos capturados por grupo, promedio de peso y desviación estándar, número y porcentaje de machos con testículos escrotados, número y porcentaje de machos con testículos abdominales. Sistema de riego río Guárico, Calabozo, 1986 a 2004.

Grupos	Total U	Peso	DS	N UTE	%TE	NUTA	%TA
I	32	11,5	2,21	0	0	32	100,0
II	201	22,9	4,06	128	64,3	73	35,7
III	577	37,3	4,24	549	95,1	28	4,9
IV	546	51,2	4,30	530	97,0	16	2,9
V	443	66,2	4,32	442	99,7	1	0,22
VI	213	78,9	3,60	213	100,0	0	0
VII	38	95,8	5,57	38	100,0	0	
Totales: 2 050			1 900		150		

DS: Desviación estándar; TE: Testículos escrotados;  
TA: Testículos abdominales

## CONCLUSIÓN

- Los resultados sobre la reproducción de ratón marrón obtenidos en el presente estudio (porcentaje de preñez, promedio de embriones, edad y porcentaje de ejemplares con TE, edad de inicio de reproducción), evidencian el alto potencial reproductivo de la especie en el área de estudio, donde existen abundantes fuentes de recursos como alimentos, agua, sitios para reproducción y protección, en que la especie puede proliferar y en algunas circunstancias causan daños en el cultivo y en la salud de los trabajadores rurales, por estar señalada como hospedero natural del virus causante de la fiebre hemorrágica venezolana.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, D. 1978. Análisis reproductivo de una población de *Holochilus brasiliensis* (Rodentia-Cricetidae) en cultivos de arroz del estado Portuguesa. *Agronomía Trop.* 28(2):101-116.
- Agüero, D. y J. Poleo 1986. Ratas y ratones una amenaza para los cultivos Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Comité de Roedores Plagas. Fonaip-Cocorpe. Maracay. Venezuela. 8 p.
- Agüero, D. y J. Poleo 1992. Vertebrados plaga en el cultivo de arroz. Unidad de Aprendizaje para la Capacitación en Tecnología de Producción de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Cali, Colombia. 151 p.
- Agüero, D. y C. Poleo. 2004. Los vertebrados plagas. **In:** El cultivo del arroz en Venezuela. Editado por la Gerencia de Negociación Tecnológica de INIA. Maracay, estado Aragua. 153-172.
- Aguilera, M. 1985. Growth and reproduction of *Zygodontomys microtinus* (Rodentia: Cricetidae) from Venezuela in a laboratory colony. *Mammalia.* 49:58-67.
- Aguilera, M., G. García, P. Rangel., A. Pérez., C. Álvarez y O. Reig. 1978. Datos sobre la ecología reproductiva de una población de *Zygodontomys microtinus* (Rodentia: Cricetidae). *Acta Cient. Venez.* 29 (Supl. 2):45.
- Allen, J. y F. Chapman. 1983. On a collection of mammals from Trinidad, with description of new species. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 5:203-234.

- Cabello, D. y P. Durant. 1979. Observaciones sobre el crecimiento y desarrollo de *Zygodontomys microtinus* (Rodentia : Cricetidae) en el Laboratorio. Res. Acta Cient. Venez. 3(1):94.
- Cartaya, E. 1983. Estudio de la comunidad de roedores plaga asociada a un cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) a lo largo de su ciclo de vida, estado Portuguesa. Trabajo especial de grado de Licenciado en Biología. Universidad Simón Bolívar. Facultad de Ciencias. Caracas. Venezuela. 86. p.
- Durant, P. y R. Pérez. 1982. Actividad reproductiva y crecimiento en dos poblaciones de *Sigmodon hispidus* (Rodentia : Cricetidae). Acta Cient. Venez. 3:249-254.
- Durant, P., A. Díaz y A. Díaz de Pascual. 1996. Informaciones ecológicas en dos poblaciones de *Zygodontomys microtinus* (Rodentia : Cricetidae). Ubicadas en la cuenca baja de los ríos Escalante (estado Zulia) y Chama (estado Mérida). Zoonocriaderos. Vol 1. 1:21-32.
- Elías, D. y D. Valencia. 1984. La agricultura latinoamericana y los vertebrados plaga. Interciencia 9(4):223-229.
- Ewel, J., A. Madriz y J. Tosi. 1976. Zonas de vida de Venezuela. Ed. MAC- FONAIAP. Caracas. 265 p.
- Fulhorst, C., M. Bowen, R. Salas, N. de Manzione, G. Duno, A. Utrera, T. Ksiazek, C. Peters, S. Nichiol and R. Tesh. 1997. Isolation and characterization of Virus pirital, a newly discovered South American Arenavirus. Am. J. Trop. Med. Hyg 56(5):458-553.
- Fulhorst, C., T. Ksiazek, C. Peters and R. Tesh. 1999. Experimental infection of the cane mouse *Z. brevicauda* (Family Muridae) With Guanarito virus (Arenaviridae), the etiologic agent of Venezuelan hemorrhagic fever. Journal of Infectives Diseases, 180:966-969.
- García, E. 1970. Notas sobre la ecología y biología del género *Zygodontomys*. Acta Cient. Venez. 21:29. (Supl. 1).
- García, S. 2002. Estudio de la comunidad de roedores asociada al cultivo de arroz (*Oryza sativa*). En el estado Guárico. Trabajo especial de grado de Lcdo. en Biología. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 91 p.
- Kiblinki, P., I. Lobing y A. Reig. 1970. Estudios cromosómicos en diversas poblaciones del ratón llanero *Zygodontomys microtinus* Thomas (Rodentia Cricetidae). Experientia. 25:1 338-1 339.
- Linares, O. 1998. Mamíferos de Venezuela. Editorial Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Caracas, Venezuela. 263-348 pp.
- Lugo, L. 2005. Características edafoclimáticas del Sistema de riego río Guárico y potenciales en la producción de arroz bajo riego. Modulo 7 "2do. Curso Básico de Agrometeorología Operativa". INIA Guárico.
- Martino, A. y M. Aguilera. 1993. Trophic Relationships among four cricetid rodents in rice fields. Rev. Biol. Trop. 41(1):131-141.
- Pantoja, A., A. Fischer, F. Correa-Victoria, L. R. Sanint y A. Ramírez. 1997. MIP en Arroz: Manejo integrado de plagas; Artrópodos, enfermedades y malezas. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 141. (Publicación CIAT N° 292).
- Twigg, G. 1965. Studies on *Holochilus sciureus berbicensis* a Cricetine rodents from the coastal Region of British Guiana. Proc. Zool. Soc. London. 145:263-283.
- Vivas, A. y R. Roca. 1983a. Ecología poblacional de *Zygodontomys microtinus* (Rodentia Cricetidae) en el estado Guárico. Acta Cient. Venez. 34 (Supl. 1):146
- Vivas, A. y R. Roca. 1983b. Uso de espacio por *Zygodontomys microtinus* (Rodentia Cricetidae) en el estado Guárico. Acta Cient. Venez. 34 (Supl. 1):146.
- Vivas, A., R. Roca, E., Weir, K. Gil y P. Gutiérrez. 1986. Ritmo de actividad nocturna de *Zygodontomys microtinus*, *Sigmodon alstoni* y *Marmosa robinsoni* en Masaguaral, estado Guárico. Acta Cient. Venez. 37:456-458.
- Vivas, A. y A. Calero 1984. Algunos aspectos de la ecología poblacional de los pequeños mamíferos en la Estación Biológica de los Llanos. Bol. Soc. Venez. Ciencias Nats. 143:79-99.
- Wilinski, A., I. Arriaga y J. Álvarez. 1979. Estudio ecológico sobre roedores (Rodentia: Cricetidae) plagas en cultivos de arroz en Calabozo (Guárico). Acta Cient. Venez. 30. (supl.1):104