

Construcción de túneles y ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogeomys cherriei* (Allen) (Rodentia: Geomyidae)

Rolando Delgado M.

Estación Exp. "Los Diamantes" Ministerio de Agricultura y Ganadería. Guápiles, Limón, Costa Rica.

(Rec. 14-VII- 89. acep. 17 - I - 90)

Abstract: The architecture of *O. cherriei*'s burrows in fields of bananas, cocoa and both (mixed) in Costa Rica, including length and presence of secondary tunnels, depends on the planting methods. Tunnels are always under or near the food source and the nests have two or three entrances and most occupy a deeper level. Prolonged rainfall is a key factor in the reproductive cycle of the species, which reproduce throughout the year with two peaks. There are probably two litters per year (1-2 newborns each). In contrast with most vertebrates, males do not have a scrotum. Traps are an effective mean of control for these pocket gophers.

Key words: pocket gophers, agricultural pests, reproduction

En Costa Rica hay diferentes vertebrados como aves y mamíferos que son plagas de distintos cultivos agrícolas. Entre ellas se encuentran las taltuzas *Orthogeomys* spp. (Orden Rodentia, sub-orden Sciuromorpha, familia Geomyidae). Estos roedores se conocen desde el Oligoceno Superior o Mioceno inferior (Hall 1981). En nuestro país se encuentran cuatro especies de taltuzas: *O. cavator*, *O. heterodus*, *O. underwoodi* y *O. cherriei*.

Actualmente las tres últimas son señaladas como plaga en distintos cultivos agrícolas. Estos animales son fosoriales y los dientes incisivos en ellos son de crecimiento continuo. Por esta razón, las taltuzas tienen que desgastarlos para no morir de inanición: *O. cherriei* causa daños severos en las raíces de varios cultivos como maíz y papa en la región montañosa de la Cordillera Central (McPherson 1985). Las taltuzas también son un problema para los cultivos de banano, café (Pittier 1942) y cacao en las llanuras de Santa Clara, Valle del Río Matina y Río Sarapiquí (Goodwin 1946 y Pittier 1942).

O. cherriei es endémica de Costa Rica y Nicaragua y habita principalmente la Vertiente

Atlántica. Su distribución se extiende desde Matagalpa en Nicaragua hasta Pacuare, Jiménez y 28 Millas, Prov. Limón (según el presente estudio), aunque es probable que se encuentre más al sur por la conversión de zonas boscosas en áreas agrícolas. De la Vertiente Pacífico se conocen registros de Las Juntas y Tilarán (Goodwin 1946 y McPherson 1985), (Fig. 1).

Este estudio tiene dos objetivos: determinar como varía la construcción de túneles en los cultivos para facilitar el trapeo individual y establecer la estacionalidad del ciclo reproductivo de este roedor, así como la proporción de sexos para averiguar si hay una época óptima para llevar a cabo medidas de control.

MATERIAL Y METODOS

Area de estudio.

Se trabajó en la Estación Experimental "Los Diamantes" del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Pococí, Limón, Costa Rica, entre el 8 de febrero de 1985 y el 28 de febrero de 1986.



Fig. 1 Distribución de *Orthogeomys cherriei* en Costa Rica

El área está localizada a 249 m.s.n.m. (10° 13' N, 83° 46' O). Presenta una precipitación promedio mensual de 468 mm. (Fig. 7) con una temperatura máxima de 28.4°C y mínima de 23.3°C y pertenece a la zona de Bosque Tropical Húmedo (Holdridge 1978).

Incluí cultivos de banano, cacao y otras áreas cultivadas donde los daños causados por las taluzas eran muy evidentes. El cultivo de banano tiene una extensión de topografía plana de 174 Ha, la hectárea de cacao es un banco de germoplasma con fines de estudio fitopatológico.

Túneles

Cuarenta túneles fueron destruidos con dos propósitos: 1) la eliminación de los animales es más fácil si se reduce el área de actividad y 2) la información que se puede obtener sobre la forma en que construyen los túneles nos ayudará a mejorar las técnicas de control. Al mismo tiempo se observó el patrón de construcción y se tomaron medidas de tres túneles representativos de cada cultivo. También se obtuvo información sobre el tamaño, la ubicación y la profundidad de las madrigueras.

Reproducción.

Captura y condición reproductiva.

En cada túnel primario se colocó una trampa Victor (leg- trap, tamaño 0) media luna, que fue

revisada cada 24 horas; no se utilizó un arreglo fijo de las trampas.

La condición reproductiva se estableció mediante el desarrollo de las gónadas. Las hembras fueron examinadas para determinar si se encontraban lactando y caso contrario por la presencia de tejido mamario se les clasificó en estado post-reproductivo. Los cuernos uterinos vascularizados se tomaron como indicación de celo.

De los machos se obtuvo información sobre la posición de los testículos. Se tomó como machos en estado reproductivo a los que mostraron testículos mayor o igual a 11 mm (Wood 1949).

Los animales se clasificaron únicamente en adultos e inmaduros, debido a la falta de conocimiento sobre la tasa de crecimiento y edad de la madurez reproductiva.

Las medidas se hicieron según Hall y Kelson (1959) y los especímenes fueron depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica (UCR: 1373-1456, 1483-1486).

RESULTADOS

Patrón de construcción de túneles y madrigueras.

En la mayoría de los casos los terraplenes observados se localizaron cerca o a un lado de la fuente de alimento. Los túneles primarios son para desplazamiento y conseguir alimento, los secundarios son para sacar tierra excavada y frecuentemente terminan en un terraplén a un lado o debajo de la fuente de alimento.

La longitud y el patrón de construcción de los túneles primarios difirió por sembrado, así como la presencia y longitud de los secundarios.

En el cultivo de cacao los túneles eran generalmente de forma circular; en un sistema encontrado en el cacao, tal midió entre 30 y 80 m de longitud (Fig. 2,A). En el cultivo de banano se encontró un sistema de tres túneles que se extendían desde una madriguera. La longitud total de los anteriores fue de 191.8 m en una área de 1625.4 m², (Fig. 2,B). El sistema de túneles en una área de varios cultivos (mixto) fue muy ramificado; el primario midió aproximadamente 50 m con ocho túneles secundarios cortos (0.5-6m) (Fig. 2,C). Los túneles se presentaron a una profundidad promedio de 32.7 cm (n=36). El promedio del diámetro vertical (v) de la abertura del túnel fue de 10.5 cm (n=24) en el

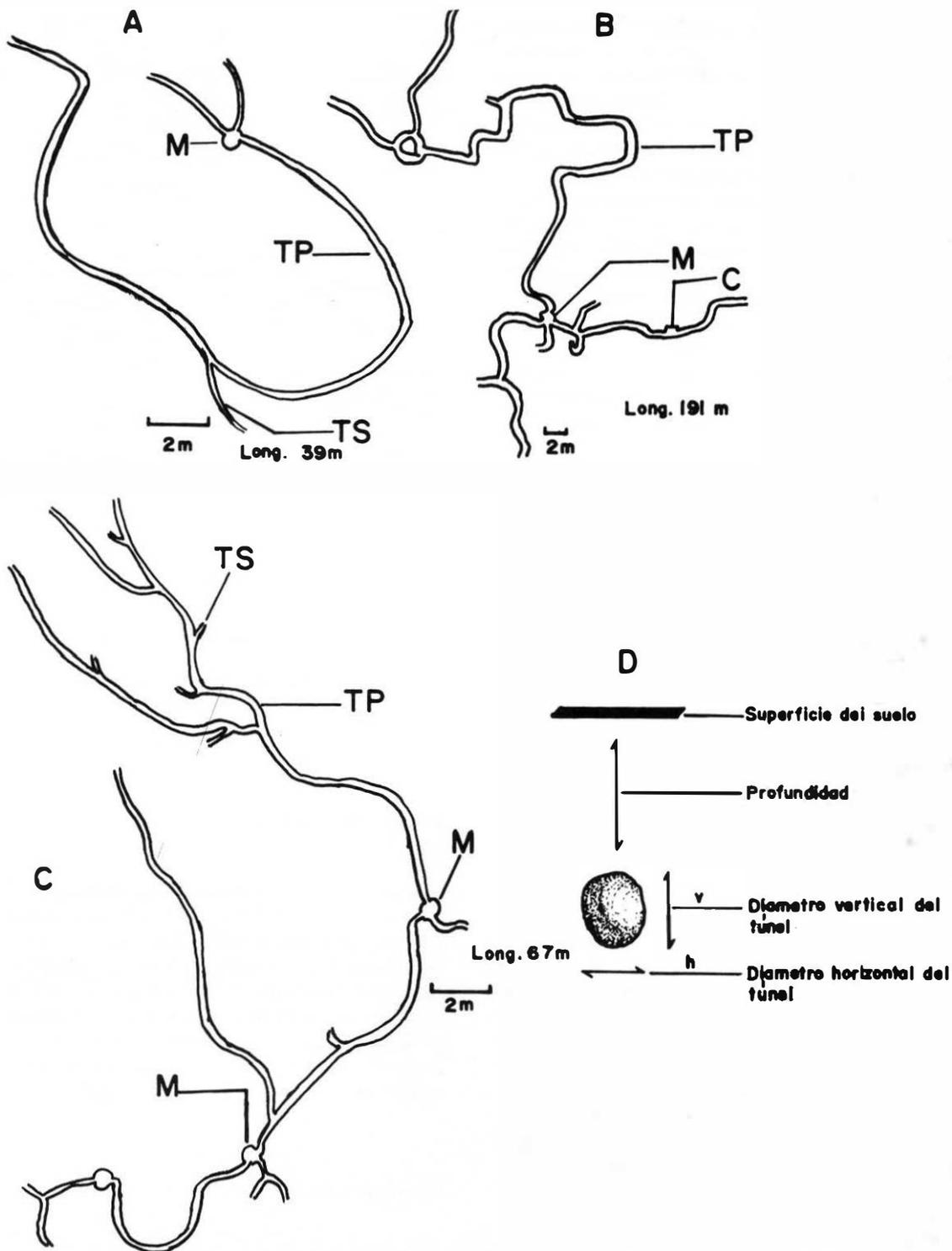


Fig. 2 Patrón de construcción de un sistema de túneles de *O. cherriei* en tres cultivos diferentes, madriguera (M), Túnel principal (TP), túnel secundario (TS), cámara (C)

- A: Cultivo de cacao
 B: Cultivo de banano
 C: Cultivo mixto

cultivo mixto y cacao con excepción en el banano que el valor fue de 10.3 cm ($n=12$). Estos túneles presentaron un promedio de diámetro horizontal de 9.5 cm ($n=24$) (Fig. 2,D). La longitud de los secundarios varió por cultivo desde 0.5 m en el cultivo mixto y cacao hasta 1 m o más en el banano. Su número difirió por sembrado; disminuyendo desde el mixto, intermedio en el cacao y casi ausencia en el banano (Fig. 2,C,A,B). Esto causó que la ubicación de los terraplenes variara desde el extremo de un túnel secundario hasta muy próximo al túnel primario. No se obtuvo información de aquellos túneles que se encontraban rellenos de tierra.

En varias ocasiones se encontró una cámara de 20 X 10 cm de ancho hacia un lado del túnel o vía principal; una de ellas estaba siendo utilizada como letrina.

Madrigueras.

Las madrigueras son las áreas donde el animal pasa la mayor parte del tiempo (Hickman 1977), se localizaron once madrigueras: tres a la misma profundidad de los túneles primarios en el cultivo mixto y ocho más profundas que los túneles primarios en el cacao y en el banano. Algunas madrigueras mostraron el espacio dividido a manera de compartimentos: nido, letrina y almacén de alimento. Su forma era muy variable y la altura promedio entre el piso y el cielo de la madriguera era de 12.8 cm ($n=4$) (Fig. 3), ocho madrigueras presentaron tres entradas y las otras tres tenían dos.

Daños

Los cultivos más afectados por el mordisqueo del animal son cacao, pejibaye, banano, tiquisque, yuca. En un bananal es frecuente encontrar plantas con un 25 a 95% del rizoma destruido. En plantas de pejibaye y cacao recién sembradas es posible encontrar que la mitad o más del tallo es llevado hacia el túnel en el proceso del mordisqueo. En los cultivos de cacao y madero negro (*Gliricidia sepium*) con años de establecido, los árboles se muestran marchitos, inclinados o se vuelcan sobre el suelo, por el daño hecho en la única raíz que le sirve de pivote. En los anteriores cultivos hubo pérdidas de un 60% a un 80% y de 50% a 60% en banano, tiquisque y yuca, juzgando por el número de plantas caídas, inclinadas, eliminadas (1985 obs. pers.).

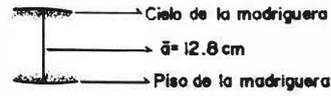
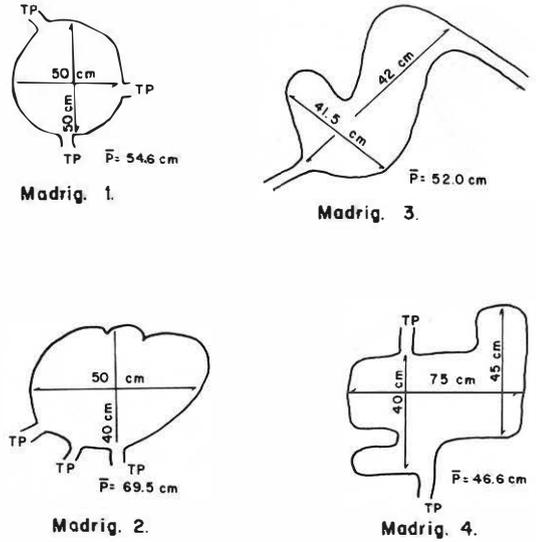


Fig. 3 Forma y profundidad de 4 madrigueras en un sistema de túneles de *O. cherriei* en un cultivo de banano.

TP.- Túnel principal

P.- profundidad promedio de la madriguera

Período de actividad

Las taltuzas presentan un ciclo de mayor actividad de las 16:00 a las 08:00 horas, según adultos y crías que se capturaron con trampa y otras taltuzas eliminadas mientras se encontraban reconstruyendo el túnel destruido; estos animales se capturaron antes de las ocho de la mañana. Otros se eliminaron cuando se les encontró desplazándose sobre el terreno después de las cuatro de la tarde.

Proporción de sexos

Un 51.50 % (67) son hembras y un 48.50% (63) machos; ($N=130$) animales y no hay diferencia significativa ($X^2=0.1230$, $.95>P>.90$, 'GL=1) de la proporción de 1:1 entre los sexos.

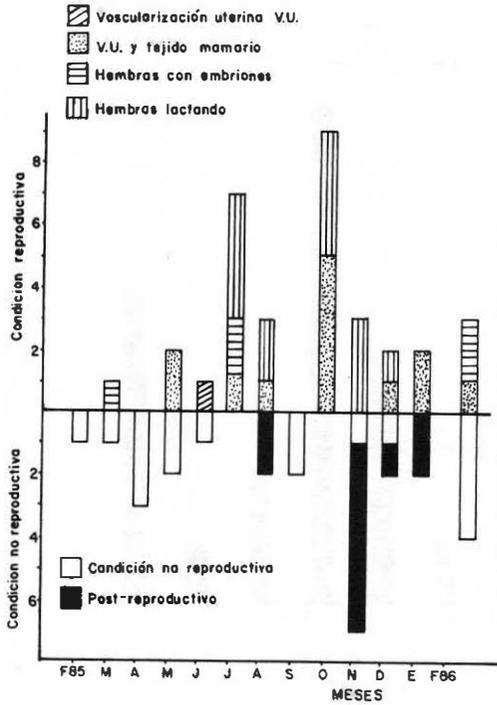


Fig. 4 Características y variación del número de *O. cherriei* en condiciones reproductivas y no reproductivas por mes

Ciclo reproductivo en las hembras

Dos hembras (28.5%) fueron sacrificadas en julio, una presentó en la parte media de cada cuerno un embrión, la segunda solo mostró un embrión en un cuerno. Otras dos hembras (28.6%) (febrero, 1986) tenían un embrión en cada cuerno, cada uno muy bien desarrollado, pues eran distinguibles ojos, boca, cola y las extremidades. Por último, dos hembras capturadas el 28 y 29 de octubre mostraron una mancha placentaria en los cuernos uterinos y un dilatamiento de 20 mm en la porción media de cada cuerno, las dos se encontraban en estado de lactancia. Una cría sin pelaje y con los ojos cerrados se encontró junto a la madre que se capturó el 29 de octubre.

Número de crías por camada.

Cuatro hembras capturadas tenían dos embriones. Otras cuatro hembras mostraron evidencia de que cada una dio a luz a una cría. Así una hem-

bra puede dar una o dos crías por parto y posiblemente dos o más camadas por año. Esto último se puede afirmar debido a que se capturaron hembras que mostraron tejido mamario (post-reproductivo) y con vascularización en los cuernos uterinos. De igual modo se observó que una hembra da muestras de receptividad mientras se encuentra en estado de lactancia.

Ciclo reproductivo en el macho.

Los machos no presentan a diferencia de la mayoría de los vertebrados dos bolsas localizadas exteriormente, sino que tienen dos "bolsas" de tejido muy delgado que se forman y extienden desde los canales inguinales. En el fondo de esas estructuras se localizó un músculo adherido que se extiende hasta el testículo. Los testículos en los machos de esta especie se sitúan durante la época reproductiva.

De los 58 machos capturados en el período de estudio, encontré un 74.14% (43) de los individuos con testículos abdominales y un 25.86% (15) con testículos "escrotales". La mayoría de estos últimos capturados entre octubre y diciembre. De 54 individuos un 74.07% (40) presentan testículos con una longitud mayor o igual de 11 mm, y un 25.92% (14) muestran un valor menor de esa medida (Fig. 5).

No se obtuvo diferencia (U de Man-Whitney, $T=0.04, P>.050$) entre el tamaño de los testículos abdominales y "escrotales". Esto indica que la presencia de testículos abdominales no implica que el macho no es reproductivo; el tamaño parece ser un indicador más confiable del estado reproductivo.

Individuos inmaduros

Se logró capturar un total de 12 individuos (siete hembras y cinco machos) no adultos a través del año. No se puede estimar su fecha de nacimiento ni edad por la ausencia de estudios previos sobre la tasa de crecimiento o la edad de la madurez reproductiva de la especie.

Relación del ciclo reproductivo de hembras y machos.

La frecuencia de hembras (53.33%) en el período de fecundidad fue menor con respecto al de machos (74.10%) considerados en estado reproductivo por presentar testículos con un

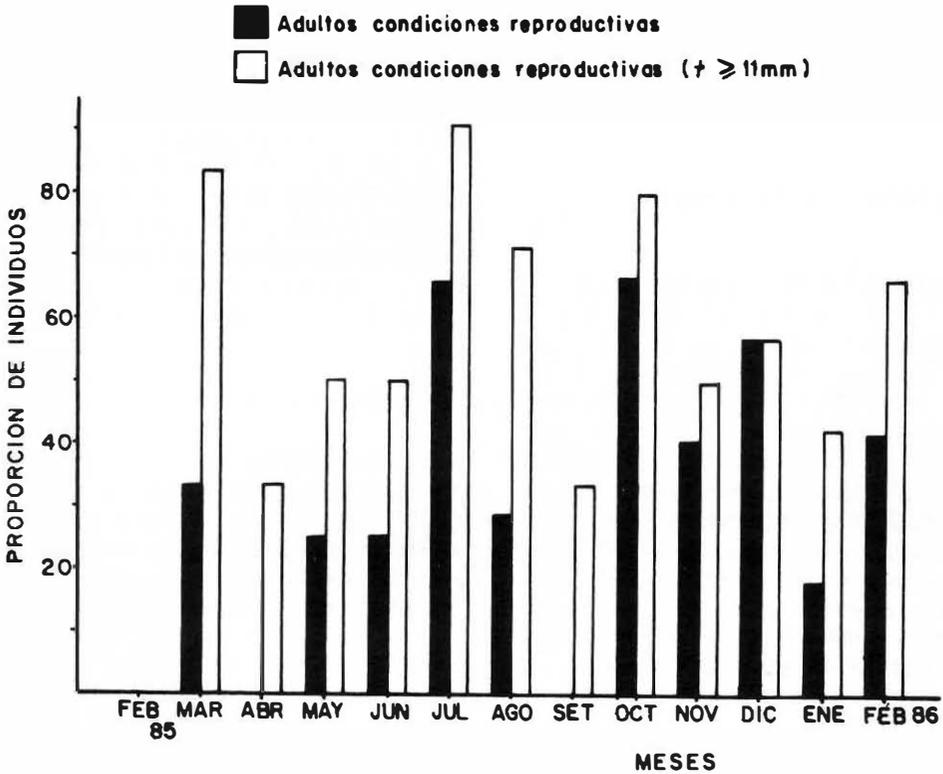
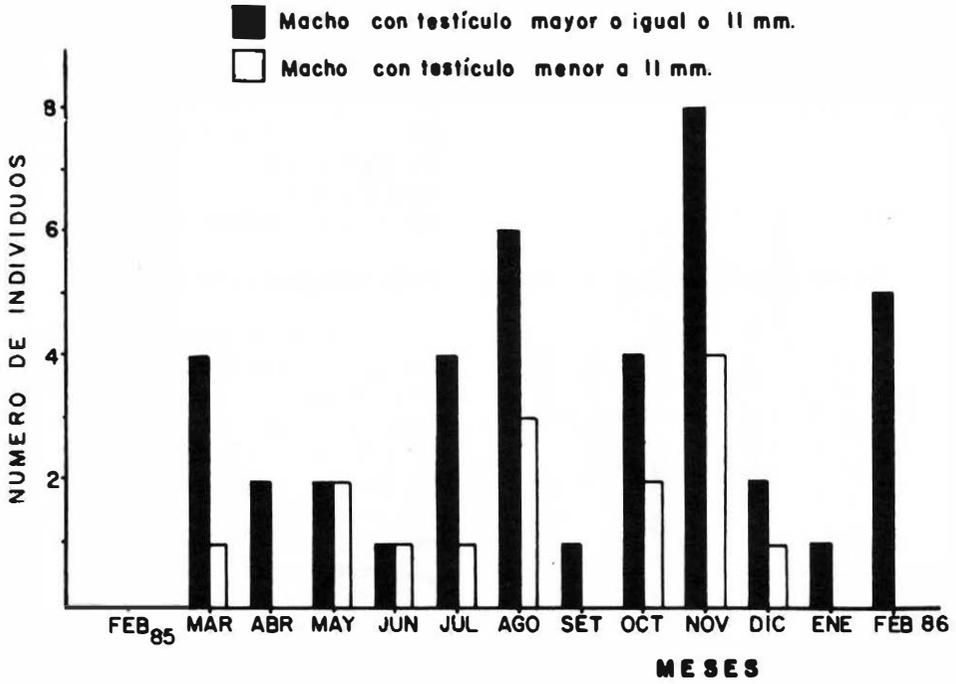


Fig. 5 Variación del número de machos de *O. cherriei* que presentan testículos con un tamaño mayor o igual a 11 mm y aquellos menor que dicha medida.

Fig. 6. Proporción de machos y hembras de *O. cherriei* en condiciones reproductivas por mes

tamaño mayor o igual de 11 mm. Esto indica que podemos encontrar machos en condiciones reproductivas en cualquier época del año.

En Guápiles (Fig. 6) la especie se reproduce prácticamente todo el año, con dos períodos de elevada actividad reproductiva. El primer pico se puede establecer tentativamente a partir de marzo y hasta mitades de junio. El segundo período comienza en setiembre y se prolonga hasta inicios de diciembre.

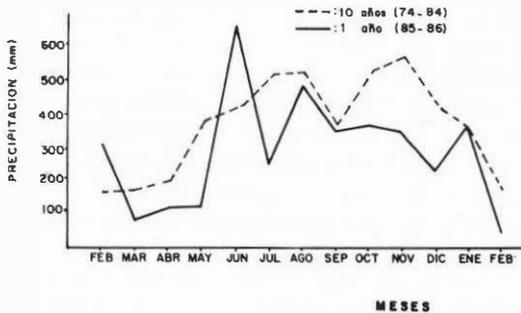


Fig. 7 Promedios de precipitación por mes en la región de Guápiles a 10 años y en el año que se realizó el estudio

La lluvia como factor influyente en el ciclo reproductivo.

Hay una correlación significativa ($R = .6417$, $.01 < P < .02$; $GL=12$, Pearson) entre los promedios mensuales de precipitación de 10 años y el número total de animales capturados por mes en el año de estudio. La actividad en estos períodos se juzgó por el número de terraplenes (donde se localizan las madrigueras con nido) y el de capturas. Todos los animales presentes en tres distintas áreas se eliminaron en los períodos de mayor precipitación. Esa elevada tasa de captura indica una mayor tasa de movimientos en estas épocas. Esto a su vez puede deberse al estado reproductivo de los animales, ya que hay una correlación significativa entre la tasa de captura y la proporción de adultos en condiciones reproductivas ($R = .6508$, $P < .05$; $GL=12$, Pearson, Fig. 8). El ciclo reproductivo de las taltuzas parece más relacionado con el período de lluvias a largo plazo que con la precipitación del año de estudio ($R = .1152$, $P > .50$, NS; $GL=12$, Pearson Fig. 7).

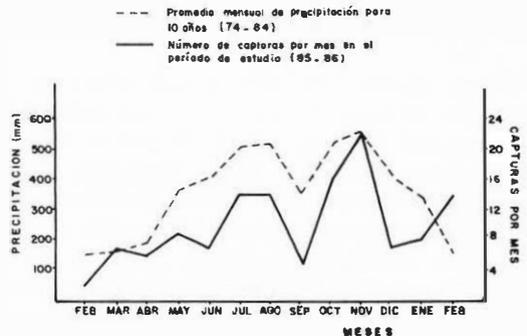


Fig. 8 Número de capturas de *O. cherriei* en relación a los promedios de precipitación mensual a 10 años en el cantón de Pococí (Guápiles)

DISCUSION

Sistema de túneles

El patrón de construcción de los túneles puede ser altamente ramificado o lineal de acuerdo al tipo de cultivo (Case 1983), lo que es corroborado en el presente estudio.

Los túneles primarios siempre se localizan muy cerca de la fuente de alimento en los cultivos de cacao y banano, al igual que los secundarios (a pesar de que aparecen en menor número) como observó también Hickman (1977). Aquellas cámaras que se localizan a lo largo del sistema de túneles son probablemente estaciones de descanso o comederos (Case 1983).

Hickman (1977) sugiere que la presencia de más de una entrada a la madriguera es una salida extra para la taltuza en caso de que llegara un depredador. Por la forma de construcción de los túneles y madrigueras de *O. cherriei* en este trabajo, el acceso de intrusos es muy difícil. Posiblemente las madrigueras en este estudio presentan dos o tres entradas porque durante los períodos de lluvia intensa, si alguno de los túneles se inunda el animal puede huir por aquel túnel que no tenga agua.

Las madrigueras analizadas en el presente trabajo ($n=10$) son utilizadas con varios propósitos, ya que varias de ellas se encontraron divididas en compartimentos, como letrinas y áreas donde almacenar alimento. Algunas fueron utilizadas para la crianza de los recién nacidos como indicó la presencia de nidos de material seco. Wight (1930) observó lo mismo para *Thomomys quadratus* en el hemisferio norte.

Comportamiento social.

Las taltuzas han sido consideradas como animales solitarios y territoriales, sin embargo esa territorialidad disminuye durante la época de reproducción (Case 1983). Hasta tres animales se capturaron por túnel y en las diferentes entradas que comunican a la madriguera, así se demostró que adultos de ambos sexos se desplazan de unos túneles a otros durante la época de reproducción, de acuerdo con lo dicho por Vaughan (1962).

Ciclo reproductivo en hembras y machos.

El ciclo reproductivo de varias especies de mamíferos en Costa Rica está relacionado con la disponibilidad de recursos, la cual se encuentra influenciada por el régimen de lluvias. Especies como *Artibeus jamaicensis*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Heteromys desmarestianus*, *Liomys salvini* muestran ciclos de reproducción muy variados en duración en el año (Fleming 1972, 1974; Turner 1975, Young 1975).

Los animales se pueden clasificar en reproductores periódicos y continuos. En las especies del segundo grupo las hembras presentan periódicamente inactividad sexual, mientras que la espermatogénesis de los machos es continua e independiente de la estación (Nalbandov 1969). Si suponemos que los machos con testículos de un tamaño mayor o igual a 11 mm están en condiciones de reproducción, en cualquier época del año encontramos machos adultos reproductivamente activos con igual frecuencia. Nalbandov (1969) mencionó que muchas especies de reproducción continua muestran dos picos de reproducción en el año.

La posición de los testículos parece ser un criterio de poca confianza para establecer si un macho se encuentra en condiciones reproductivas, puesto que esta posición es fácilmente intercambiable (Fleming 1972). Miller (1946) menciona que los machos sexualmente activos son capaces de controlar la posición de los testículos. Los machos de este informe probablemente se encontraban en reproducción, pues no hay diferencia entre el tamaño de testículos "escrotales" y abdominales: un 74.10% (40) de los machos tenía testículos de tamaño indicador de que se encontraban en condiciones reproductivas.

Una hembra estaba lactando y a la vez en estado de receptividad en octubre. Esto sugiere un celo pos-parto y varias camadas en rápida sucesión (Mathews 1977); además Wight (1930) encontró hembras de *Thomomys quadratus* preñadas mientras se hallan cuidando a las crías del primer parto.

La lluvia como factor influyente en el establecimiento del período reproductivo.

Fleming (1972) estableció que la lluvia puede actuar como un factor más determinante que el fotoperíodo, para la iniciación del período reproductivo de varias especies de pequeños mamíferos en la parte occidental de Costa Rica. El ciclo reproductivo de *O. cherriei* se encuentra significativamente correlacionado tanto con el número de adultos capturados como con el período de precipitación pluvial a largo plazo.

Los dos picos de alta actividad reproductiva se encuentran más o menos ajustados a las dos épocas de mayor precipitación. Estos períodos han sido establecidos en un período de acomodo al régimen de lluvias a largo plazo y amortiguados a desviaciones de un año, en particular dependiendo de cuándo se inicie la época lluviosa. Otra razón que favorece al establecimiento del ciclo reproductivo, es que la taltuza (por ser un animal fosorial que come raíces) no está tan pendiente de los cambios en los factores climáticos.

Hansen (1960) demostró que la lluvia y la uniforme disponibilidad de alimento permite que las taltuzas *Thomomys talpoides* se reproduzcan todo el año y den hasta tres camadas en California. Es probable que el cacao, banano y otros cultivos perennes, así como la buena humedad en el terreno, les permitan reproducirse todo el año y dar varias camadas.

Medidas de combate

El trapeo resulta ser hasta el momento el único método efectivo para la eliminación de las taltuzas en los cultivos (Case 1983). La técnica ha de llevarse a cabo convenientemente en los meses de cada período de intensa actividad reproductiva y en aquellas áreas donde se encuentran los terraplenes frescos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a M. Hernández por su abnegada dedicación en el trabajo de campo; a Jan Wienk, director del Proyecto de la Zona Atlántica quien me permitió hacer uso de sus computadoras. Al personal del proyecto anterior y compañeros de la Estación Experimental que de una u otra forma colaboraron. A Gary Stiles por la paciencia y tiempo dedicado en el transcurso del trabajo ya que sin sus observaciones el presente manuscrito no habría sido posible.

RESUMEN

La arquitectura de los túneles de *O. cherriei* en cultivos de banano, cacao y mixto en Costa Rica, depende del patrón de siembra, incluyendo la longitud y presencia de los túneles secundarios. Los túneles siempre se localizan debajo o cerca de la fuente de alimento y las madrigueras presentan dos o tres entradas y la mayoría se encuentran a un nivel más profundo.

La lluvia a largo plazo es un factor decisivo para el establecimiento del ciclo reproductivo en *O. cherriei*. La especie se reproduce prácticamente todo el año con dos picos de intensa actividad reproductiva; el primero desde marzo a junio y el otro desde setiembre hasta inicios de diciembre, probablemente hay dos camadas por año, cada una con 1-2 crías. Los machos no presentan un "escroto", a diferencia de la mayoría de los vertebrados.

La técnica del trapeo resulta ser efectiva (64%, N=18) para eliminar el problema en los cultivos agrícolas en donde los animales nunca han sido molestados.

REFERENCIAS

- Case, R. M. 1983. Prevention and control of wildlife damage. Institute of Agriculture and Natural Resource. University of Nebraska. p: 13-26.
- Fleming, T.H. 1974. The population ecology of two species of Costa Rica heteromyid rodents. *Ecology* 55: 493-510.
- Fleming, T.H., E.T. Hooper & D.E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. *Ecology* 53: 555-569.
- Goodwin, G.G. 1946. Mammals of Costa Rica. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 67(5):375-383.
- Hall, E.R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley & Sons Inc, N.Y. Vol. 1., 599p.
- Hall, E.R. & K.R. Kelson. 1959. The mammals of North America. The Ronald Press Co. N.Y. Vol. II, p: 1036-1047.
- Hansen, R.M. 1960. Age and reproductive characteristics of mountain pocket gophers in Colorado. *J. Mamm.* 41: 323-335.
- Hickman, G.C. 1977. Burrows system structure of *Pappogeomys castanops* (Geomysidae) in Lubbock County, Texas. *Amer. Midland Nat.* 97(1): 50-58.
- Holdridge, L.R. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Serie: Libros y materiales educativos. No 34. IICA. 216.
- MacPherson, A.B. 1985. A biogeographical analysis on factors influencing the distribution of Costa Rica rodents. *Brenesia* 23: 97-274.
- Mathews, L.H. 1977. Historia Natural Destino. Los Mamíferos. Tomo XV, Cap. VI. Reproducción. pp: 271-292.
- Miller, M.A. 1946. Reproductive rates and cycles in the pocket gopher. *J. Mamm.* 27: 335-358.
- Nalbandov, A.V. 1969. Fisiología de la reproducción. Editorial Acribia. España. 303 p.
- Pittier, H. 1942. Capítulos escogidos de la geografía física y prehistórica de Costa Rica. Serie Geográfica. Museo Nacional. San José, C. R. Vol. 1, p.34.
- Turner, D.C. 1975. The Vampire Bat. A field study in behavior and ecology. The John Hopkins University Press. Baltimore y Londres. 102 p.
- Vaughan, T.A. 1962. Reproduction in the plains pocket gopher in Colorado. *J. Mamm.* 43: 1-13.
- Wight, H.M. 1930. Breeding habits and economic relations of the Dalles pocket gophers. *J. Mamm.* 11: 40-48.
- Wood, J.E. 1949. Reproductive pattern of the pocket gopher (*Geomys breviceps brazensis*). *J. Mamm.* 30: 36-44.
- Young, A.M. 1971. Foraging of vampire bats (*Desmodus rotundus*) in the Atlantic wet lowlands, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 18:73-78.