



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS TABASCO

PROGRAMA MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

**ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *ORYZOMYS COUESI* Y *SIGMODON TOLTECUS*
EN LA ZONA DE CULTIVO DE LA IMPULSORA AGRÍCOLA, GANADERA Y
COMERCIAL, EN LA CHONTALPA, TABASCO**

AMAURY DE LA CRUZ RAMÍREZ

TESINA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA TECNOLÓGICA

H. CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO

2015

La presente tesina, titulada: "ESTRUCTURA POBLACIONAL DE ORYZOMYS COUESI Y SIGMODON TOLTECUS EN LA ZONA DE CULTIVO DE LA IMPULSORA AGRÍCOLA, GANADERA Y COMERCIAL, EN LA CHONTALPA, TABASCO", realizada por el alumno: **Amaury de la Cruz Ramírez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRÍA TECNOLÓGICA
MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR**

CONSEJO PARTICULAR

Consejero



Dr. Saúl Sánchez Soto.

Asesor



Dr. Carlos Eredy Ortiz García.

H. Cárdenas, Tabasco, a 16 de junio de 2015.

Tabla de contenido

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Localización y descripción del área de estudio	4
3.2. Trabajo de campo	4
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
5. CONCLUSIONES	15
6. LITERATURA CITADA	16

RESUMEN

Se realizó un estudio de 13 meses sobre la estructura poblacional de *Sigmodon toltecus* y *Oryzomys couesi*, plagas del cultivo de caña de azúcar, en el área de influencia del Ingenio Presidente Benito Juárez, en La Chontalpa, Tabasco. Para tal fin se utilizaron trampas de golpeo en el cultivo de caña y en un pastizal adyacente establecido para la cría de ganado vacuno. El trabajo inició en septiembre de 2013 y finalizó en septiembre de 2014. Con el método de muestreo se obtuvo información sobre el número de machos escrotados, machos abdominales, hembras reproductivas, hembras no reproductivas y cantidad de embriones. Los resultados fueron variables, pero se observó que en general las capturas y registros de embriones de *S. toltecus* fueron mayores que las de *O. couesi*, tanto en el cultivo de caña como en el pastizal contiguo; asimismo, hubo tendencia a capturar y registrar mayor cantidad de individuos y embriones de ambas especies de roedores en el período de septiembre de 2013 a marzo de 2014, lo que coincidió con una edad avanzada del cultivo de caña de azúcar.

Palabras claves: *Sigmodon toltecus*, *Oryzomys couesi*, escrotados, abdominales.

1. INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) constituye uno de los cultivos de mayor importancia económica en México, cuya superficie sembrada en 2013 fue de 845,162.67 ha, de las cuales 34,344 ha correspondieron al estado de Tabasco, ubicándose el 89.3% de esta superficie en la zona conocida como La Chontalpa (SIAP 2014).

Entre los factores que limitan la producción de caña de azúcar en México se encuentra el daño ocasionado por roedores. Estos organismos encuentran refugio y alimento en el cultivo de caña de azúcar por largos períodos de tiempo (Quintero-Romanillo *et al.* 2009). Cuando atacan la caña disminuyen el rendimiento por unidad de área, ocasionando comúnmente pérdidas del 10% del valor del cultivo, pudiendo ser mayores o incluso ocasionar pérdidas totales debido al abandono del cultivo ya que la cosecha no resulta rentable (Flores 1994). Además, reducen la cantidad y la calidad de los azúcares debido a la fermentación de los tallos dañados y a las enfermedades contraídas por medio de las heridas producidas (Richter 1999).

En el estado de Tabasco, las pérdidas ocasionadas por estos organismos comúnmente son del orden del 25%, siendo una de las principales plagas en la zona de abastecimiento del Ingenio Presidente Benito Juárez. Las principales especies de roedores que dañan el cultivo en esta zona son *Sigmodon toltecus* y *Oryzomys couesi*; ambas pertenecen a la familia Cricetidae del orden Rodentia, y se conocen comúnmente en la zona como rata cañera (Sánchez-Navarrete 1981, López-Medellín y Medellín 2005, Ramírez *et al.* 2005, Ceballos *et al.* 2005).

El conocimiento de la estructura poblacional de roedores es fundamental para implementar estrategias de manejo integrado, ya que permite obtener datos acerca de las especies, sexo y condición reproductiva de los individuos presentes en el cultivo de caña y en la vegetación adyacente. Con base en los registros mensuales se puede determinar en que períodos los roedores tienen mayor actividad reproductiva y la época de mayor riesgo de daño en el cultivo.

2.OBJETIVOS

2.1. Objetivo general.

Determinar la estructura poblacional de *Sigmodon toltecus* y *Oryzomys couesi* en un área con cultivo de caña de azúcar y con un pastizal adyacente para la cría de ganado vacuno, en la zona de influencia del Ingenio Presidente Benito Juárez (IPBJ).

2.2. Objetivos específicos.

Determinar el sexo y la condición reproductiva (machos escrotados, machos abdominales, hembras reproductivas, hembras no reproductivas y número de embriones) de *S. toltecus* y *O. couesi* en cultivo de caña de azúcar y el pastizal adyacente, en la zona de influencia del Ingenio Presidente Benito Juárez.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y descripción del área de estudio.

El cultivo de caña de azúcar, de la variedad mex 69-290, comprendió una superficie de 52 ha; se sembró en junio de 2012 y se cosechó en abril de 2014. La plantación se localizó en las coordenadas $18^{\circ} 05' 249''$ N y $93^{\circ} 43' 738''$, a 6 msnm y aproximadamente a 14 km del IPBJ, en el municipio de Cárdenas, Tabasco (Figura 1). El área mencionada, destinada al cultivo de caña, colinda con un pastizal utilizado para la cría de ganado vacuno. El clima en la zona es cálido húmedo con lluvias en verano; la precipitación anual es de 1935.5 mm, y la temperatura promedio de 29°C .



Figura 1. Localización del sitio de estudio.

3.2. Trabajo de campo.

Los muestreos para determinar la estructura poblacional se realizaron mensualmente, de septiembre de 2013 a septiembre de 2014, de modo que iniciaron a los 15 meses después de la siembra y se prolongaron hasta los cinco meses después de la cosecha, con el nuevo ciclo de cultivo o resoca. En cada muestreo se utilizaron 100 trampas de golpeo tratadas previamente con aceite quemado para proteger la madera de la humedad. A cada trampa se le hizo una

perforación en una de las esquinas por donde se pasó una cuerda para sujetarla posteriormente en campo.

Las trampas se numeraron del 1 al 100, se cebaron con 5 gr de pulpa seca de coco y se instalaron en un trayecto de 500 metros lineales en la zona de borde del cultivo, de las cuales 50 trampas con números pares quedaron en el interior del cultivo, a 10 m del borde del mismo, y 50 trampas con números impares quedaron en el exterior del mismo, en el pastizal adyacente, a 10 m de su borde (Figura 2). En el cultivo de caña y en el pastizalla distancia entre una trampa y otra fue de 10 m, y la distancia entre las dos líneas de trampas fue de 20 m. Las lecturas de captura se realizaron mensualmente durante tres días consecutivos.



Figura 2. Distribución de las trampas en el trayecto.

Los individuos capturados se identificaron por especie y sexo, y se procedió a su disección en campo para determinar su estado reproductivo. Los materiales utilizados para hacer esta actividad consistieron en una mesa de trabajo, tijeras o navaja de afeitar, guantes de látex y cartulina blanca para colocar los individuos capturados (Figura 3). El corte se inició por el abdomen, junto al aparato reproductor, y continuó hacia la parte del tórax del espécimen. Para el caso de las hembras se determinó si éstas se encontraban gestantes o no. En caso positivo, se procedió al conteo del número de embriones. Los ejemplares examinados fueron enterrados en el campo, al igual que el material de papel utilizado.



Figura 3. Materiales y preparativos para la disección de roedores capturados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sigmodon toltecus

La estructura poblacional de esta especie en el cultivo de caña de azúcar y en el pastizal se presenta en las figuras 4 y 5, respectivamente.

Machos escrotados. La captura de machos escrotados en el cultivo de caña y en el pastizal, por lo general fue mayor de septiembre de 2013 a marzo de 2014 (Figuras 4 y 5). En el cultivo de caña, la mayor y menor cantidad de individuos capturados se registró en septiembre de 2013 y en agosto de 2014, respectivamente (Figura 4), mientras que en el pastizal adyacente la mayor cantidad se registró en octubre de 2013 y la menor en julio de 2014 (Figura 5).

Machos abdominales. La captura de machos abdominales en ambos agroecosistemas vegetales se registró en 10 de los 13 meses considerados (Figuras 4 y 5). La mayor cantidad de individuos capturados se registró en febrero y marzo en caña de azúcar (Figura 4), y de enero a marzo, y en julio y agosto en el pastizal adyacente (Figura 5).

En el cultivo de caña la cantidad de machos escrotados siempre fue mayor que la cantidad de machos abdominales capturados, excepto en febrero y agosto que ocurrió lo contrario, y en marzo cuya cantidad fue igual en ambos casos (Figura 4). En el pastizal adyacente sucedió algo similar, con la excepción de que en enero, febrero, julio y agosto la cantidad de machos abdominales superó a la de machos escrotados (Figura 5).

Hembras reproductivas. En el cultivo de caña la mayor cantidad de hembras reproductivas se capturó en septiembre y octubre de 2013, y marzo de 2014; en julio no se registraron capturas (Figura 4). En el pastizal adyacente, la mayor cantidad se registró en febrero y marzo, y la menor cantidad en abril (Figura 5).

Hembras no reproductivas. Tanto en el cultivo de caña como en el pastizal se capturaron hembras no reproductivas en los 13 meses de estudio (Figuras 4 y 5). La mayor y menor cantidad de individuos capturados en el cultivo de caña se registró en septiembre y noviembre

de 2013, respectivamente (Figura 4). En el pastizal, la mayor cantidad de hembras no reproductivas se capturó en septiembre de 2013, y febrero y marzo de 2014; la menor cantidad se capturó en septiembre del mismo año (Figura 5).

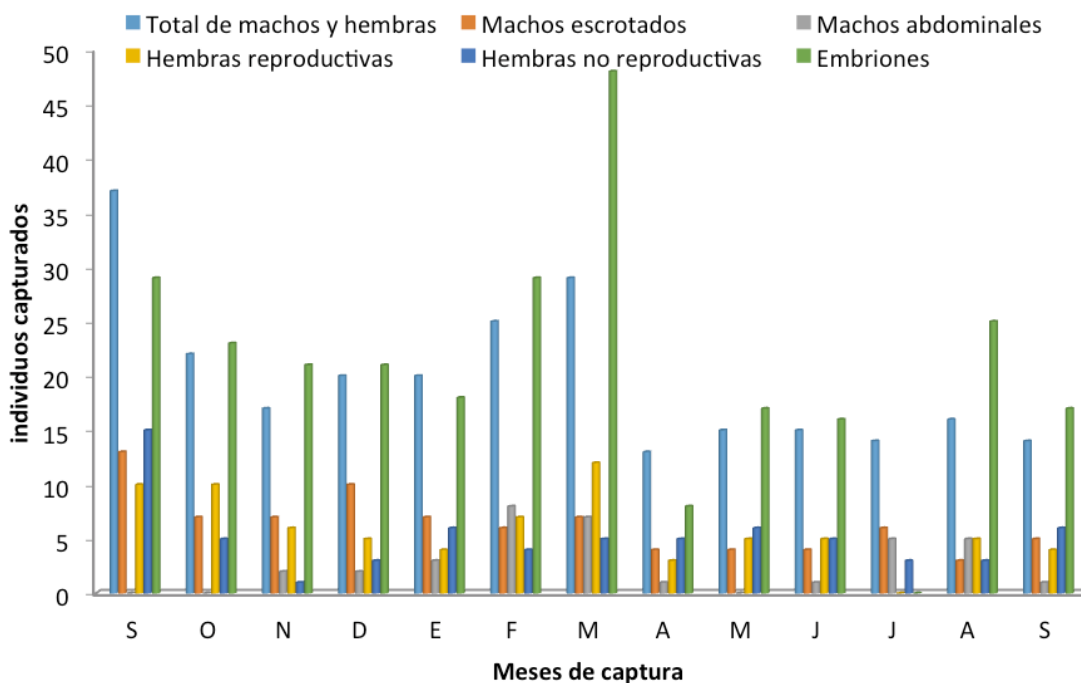


Figura 4. Estructura poblacional de *S. toltecus* en el cultivo de caña (sept. 2013 - sept. 2014).

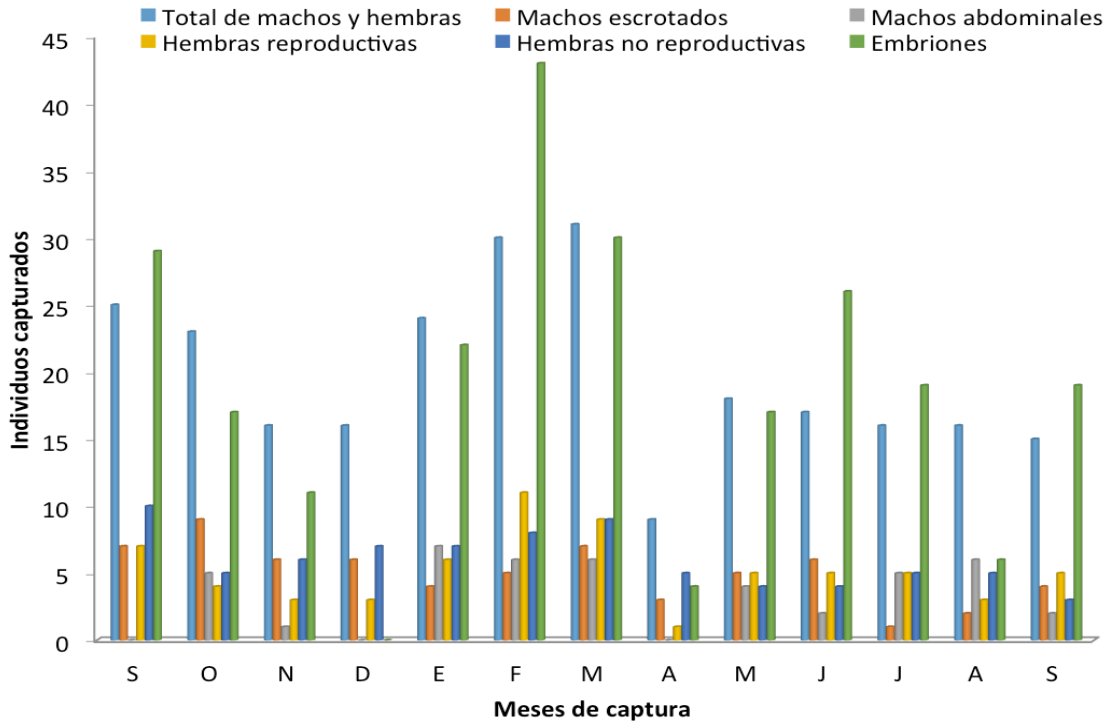


Figura 5. Estructura poblacional de *S. toltecus* en el pastizal (sept. 2013 - sept. 2014).

En el cultivo de caña, la cantidad de hembras reproductivas y no reproductivas capturadas varió a través del tiempo; en seis meses la captura de hembras reproductivas superó a la de hembras no reproductivas; en otros seis meses sucedió lo contrario, y en un mes (junio) se capturó igual cantidad de hembras reproductivas y no reproductivas (Figura 4). En el pastizal adyacente, solo en cuatro meses (febrero, mayo, junio y septiembre de 2014) se capturó mayor cantidad de hembras reproductivas con relación a las hembras no reproductivas; en el resto de los meses, la captura de éstas últimas fue mayor, excepto en julio donde la cantidad de ambas fue igual (Figura 5).

Total de machos y hembras. En el cultivo de caña, la suma de machos y hembras capturados fue mayor en el período de septiembre de 2013 a marzo de 2014 con respecto al resto del año (Figura 4). En el pastizal adyacente, se registró algo similar a lo obtenido en el cultivo de caña, con la diferencia de que la cantidad obtenida en noviembre y diciembre de 2013 fue más o menos similar a la obtenida de mayo a septiembre de 2014. La mayor cantidad se registró en marzo y la menor en abril (Figura 5).

Embriones. En el cultivo de caña, la cantidad de embriones por lo general fue mayor de septiembre de 2013 a marzo de 2014 con relación al resto del año; la mayor cantidad se registró en marzo; en julio no se tuvieron datos al respecto, ya que no hubo captura de hembras reproductivas (Figura 4). En el pastizal adyacente, el registro de embriones tuvo una variación marcada con relación al registro obtenido en caña de azúcar, ya que de mayo a julio, y en septiembre de 2014, la cantidad de embriones fue generalmente mayor que la cantidad registrada de octubre a diciembre de 2013. La mayor cantidad se obtuvo en febrero de 2014, mientras que en diciembre del año anterior no se tuvo registro de embriones a pesar de que se capturaron hembras reproductivas en dicho mes (Figura 5). Tanto en caña de azúcar como en el pastizal, la cantidad de embriones obtenida en marzo y febrero, respectivamente, superó marcadamente a la cantidad de machos y hembras registrada en cada uno de los 13 meses de estudio (Figuras 4 y 5).

Oryzomys couesi

La estructura poblacional de esta especie en el cultivo de caña y en el pastizal se muestra en las figuras 6 y 7, respectivamente.

Machos escrotados. En el cultivo de caña, la captura de machos escrotados de esta especie se registró en 10 de los 13 meses considerados; la mayor cantidad de individuos capturados se registró en febrero (Figura 6). En el pastizal contiguo, la captura se presentó en 11 meses, registrándose la mayor cantidad en febrero y marzo (Figura 7).

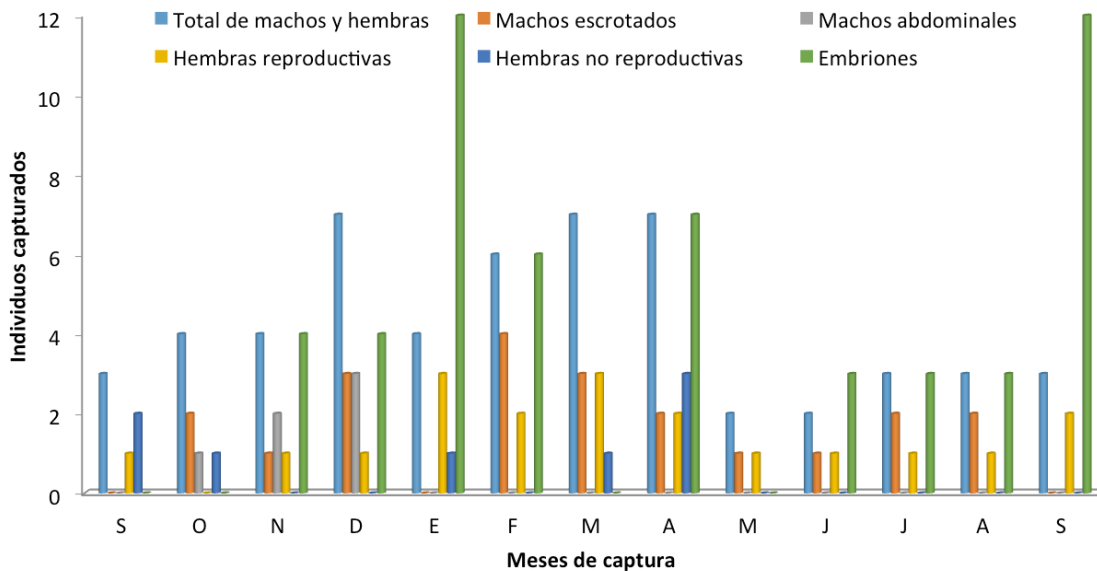


Figura 6. Estructura poblacional de *O. couesi* en el cultivo de caña (sept. 2013 - sept. 2014).

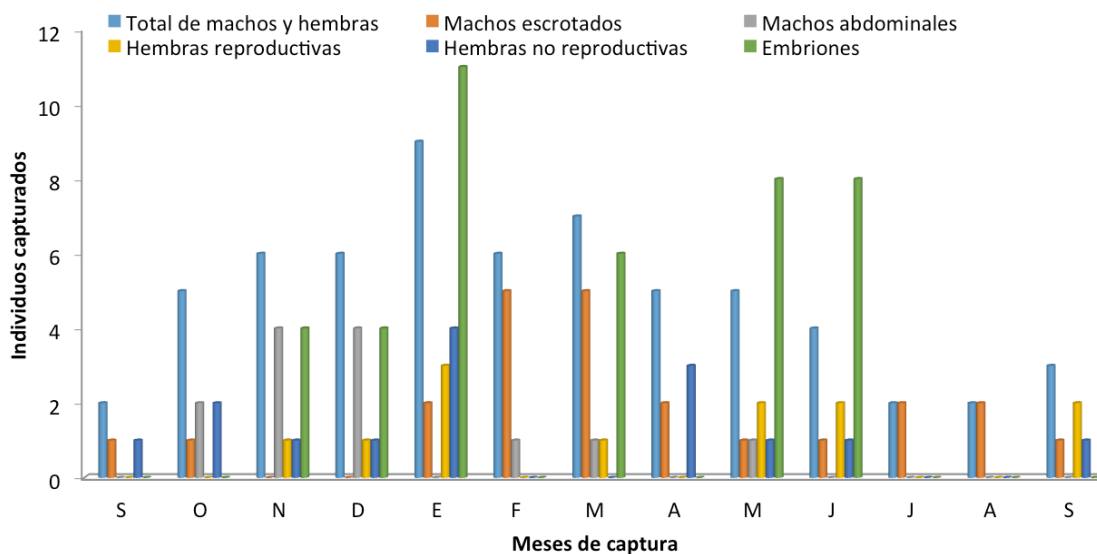


Figura 7. Estructura poblacional de *O. couesi* en el pastizal (sept. 2013 - sept. 2014).

Machos abdominales. En el cultivo de caña los machos abdominales solo se capturaron en tres meses, iniciando en octubre y finalizando en diciembre, en orden ascendente (Figura 6). En el pastizal se capturaron en seis meses, registrándose la mayor cantidad de individuos en noviembre y diciembre (Figura 7).

En el cultivo de caña, la cantidad de machos escrotados capturados fue mayor en octubre con relación a los machos no escrotados, en noviembre éstos últimos fueron mayoría, y en diciembre ambos se capturaron en igual cantidad (Figura 6). En el pastizal, la cantidad de machos escrotados capturados fue menor, pero en febrero y marzo fue mucho mayor que la cantidad de machos no escrotados; en mayo ambos se capturaron en cantidades iguales (Figura 7).

Hembras reproductivas. En el cultivo de cañase capturaron hembras reproductivas en todos los meses, excepto octubre, registrándose la mayor cantidad de individuos en enero y marzo (Figura 6). En el pastizal se capturaron en siete meses, con mayor cantidad de individuos en el mes de enero (Figura 7).

Hembras no reproductivas. En el cultivo de cañase capturaron hembras no reproductivas en septiembre, octubre, enero, marzo y abril, registrándose la mayor cantidad de individuos en este último mes (Figura 6). En el pastizal se registraron hembras no reproductivas en nueve meses, capturándose la mayor cantidad de individuos en enero (Figura 7).

En el cultivo de caña, la cantidad de hembras reproductivas capturadas en septiembre de 2013 y abril de 2014 fue menor que la cantidad de hembras no reproductivas capturadas en estos meses, pero la cantidad de aquellas fue mayor que la de éstas en enero y marzo del último año (Figura 6). En el pastizal, se capturó igual cantidad de hembras reproductivas y no reproductivas en noviembre y diciembre; en enero se capturaron más hembras no reproductivas que hembras reproductivas, y en mayo, junio y septiembre de 2014 la cantidad de éstas supero a la de aquellas (Figura 7).

Total de machos y hembras. En el cultivo de caña, la suma de machos y hembras capturados fue mayor en diciembre de 2013 y de febrero a abril de 2014 (Figura 6), mientras que el pastizal contiguo la cantidad de individuos capturados fue mayor en el período de octubre de 2013 a marzo de 2014, con mayor cantidad de individuos en el mes de enero (Figura 7).

Embriones. En el cultivo de caña, se registraron embriones en nueve meses, a partir de noviembre de 2013, obteniéndose la mayor cantidad en enero y septiembre de 2014 (Figura 6). En el pastizal se registraron en seis meses, a partir de noviembre de 2013, alcanzándose la mayor cantidad en enero de 2014.

Tanto en el cultivo de caña de azúcar como el pastizal se capturaron generalmente mayor cantidad de individuos de *S. toltecus* que *O. couesi*, sucediendo lo mismo en el caso del registro de embriones (Figuras 4-7). Esto posiblemente se debe a que las poblaciones de *S. toltecus* presentan mayor número de individuos que las poblaciones de *O. couesi*. Según Sánchez-Navarrete (1981) los individuos de *S. toltecus* maduran sexualmente en 40 días y las camadas consisten de cinco a seis crías, mientras que los individuos de *O. couesi* alcanzan la madurez sexual a los 50 días y las camadas presentan de tres a cuatro crías. Así mismo, dicho autor menciona que las poblaciones de *O. couesi* no son muy altas y dependen mucho del agua disponible en el medio.

Se observó una tendencia general a que la captura de individuos y embriones obtenidos se registraron mayormente en el período de septiembre de 2013 a marzo de 2014. Esto se puede apreciar en la figura 8, que muestra la suma total de individuos capturados y embriones registrados en el cultivo de caña y el pastizal adyacente. Lo anterior se debió posiblemente a que durante este período la plantación de caña de azúcar ya se encontraba en edad avanzada (15 a 20 meses), con follaje denso y cerrado, constituyendo a la vez un refugio y un recurso alimenticio para estos roedores (Quintero-Romanillo *et al.* 2009). La menor cantidad de individuos y embriones registrados a partir de abril probablemente se debió a que en este mes se realizó la quema del cultivo para su cosecha, y a que posteriormente la nueva plantación o resoca presentó condiciones menos favorables para ser utilizada por estos organismos como refugio y fuente alimenticia con relación a la plantación original.

De acuerdo con Flores (1994), cuando estos organismos tienen suficiente alimento en sus hábitat naturales, el daño que ocasionan en el cultivo de caña de azúcar puede ser menor, no obstante, la presencia de estos organismos en altas poblaciones en el cultivo de caña

constituyen un factor de riesgo por el daño que pueden ocasionar en el mismo, cuando, según dicho autor, escasea su alimento en los pastizales. Por lo anterior, es importante mantener un monitoreo continuo sobre la estructura poblacional y abundancia de estos organismos, con el fin de determinar las épocas más adecuadas para su manejo tomando en consideración la evaluación de los daños ocasionados por estos roedores en el cultivo de caña de azúcar.

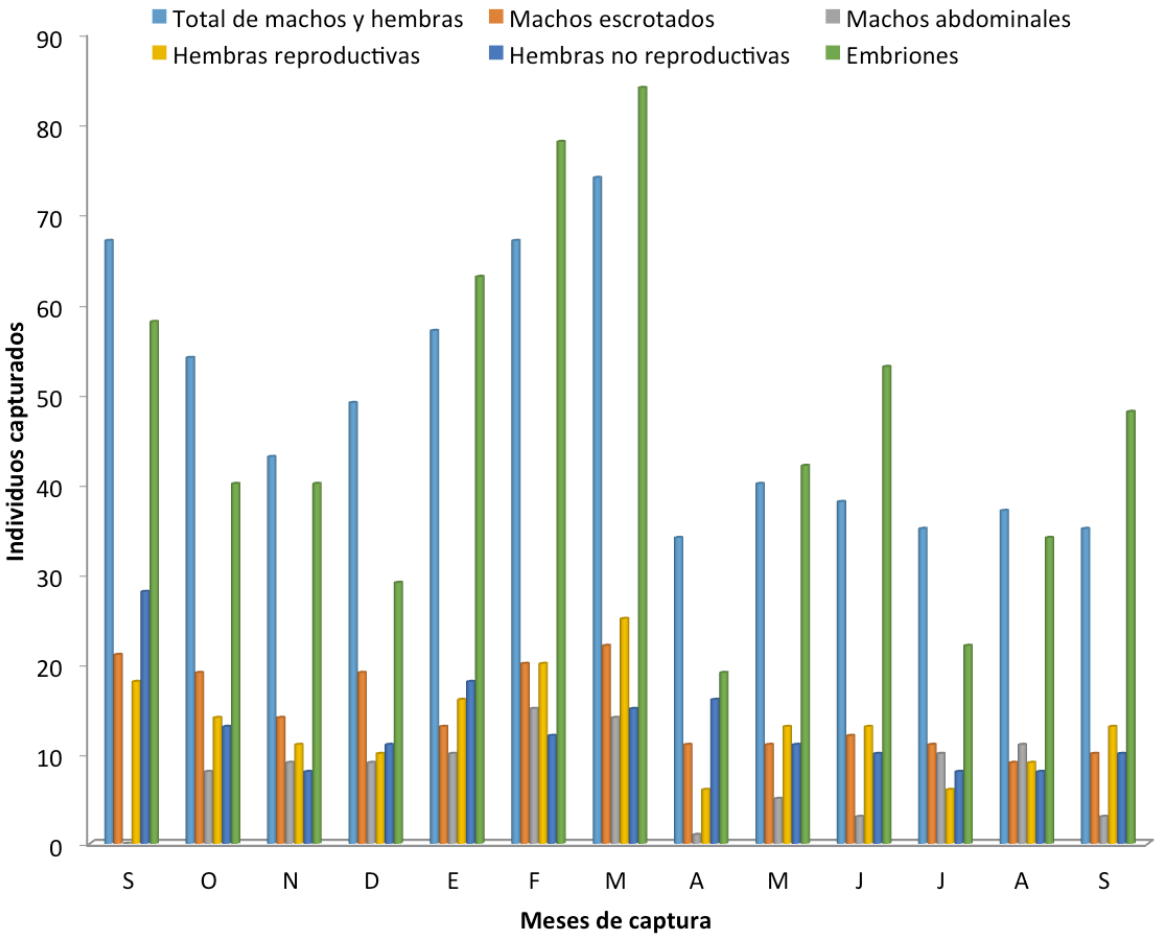


Figura 8. Estructura poblacional de roedores en cultivo de caña de azúcar y pastos.

5. CONCLUSIONES

- Los resultados sobre la cantidad de individuos capturados y embriones registrados de *S. toltecus* y *O. couesi* fue variable, tanto en la condición reproductiva de cada sexo y el número de embriones.
- En general se capturó mayor número de individuos y se registró mayor cantidad de embriones de *S. toltecus* que *O. couesi*, tanto en el cultivo de caña de azúcar como en el pastizal adyacente.
- En general, la mayor cantidad de individuos y de embriones de ambas especies en los dos agroecosistemas se registró de septiembre de 2013 a marzo de 2014, coincidiendo con una edad avanzada del cultivo, previo a la cosecha del mismo.

6. LITERATURA CITADA

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R.A. Medellín y Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 21-71.

Flores, C.S. 1994. Las plagas de la caña de azúcar en México. Sin editorial. México. 350 p.

López-Medellín, X. y R.A. Medellín. 2005. *Oryzomys couesi* (Alston, 1877). En: G. Ceballos y G. Oliva (eds.). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. pp. 709-710.

Ramírez, J., J.C. Chávez-Tovar y G. Oliva 2005. *Sigmodon hispidus* Say y Ord, 1825. En: G. Ceballos y G. Oliva (eds.). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. pp. 799-801.

Richter, F.H.D. 1999. Fluctuaciones de la densidad poblacional de la rata cañera (*Sigmodon hispidus*) durante un ciclo de cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 76 p.

Quintero-Romanillo, A.L., R.C. Barreras-Fitch, J.A. Orozco-Gerardo y G. Rangel-Cota. 2009. Determinación de especies de aves rapaces, en el área de abastecimiento de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) de la cía. azucarera de los Mochis S. A. de C. V., susceptibles de ser utilizadas como control biológico en el manejo integrado de plagas. *Ra Ximhai* 5(2): 239-245.

Sánchez-Navarrete, F. 1981. Roedores y lagomorfos. Colegio de Ingenieros Agrónomos de México, A.C. México, D.F. 247 p.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2014. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. En: «<http://www.siap.gob.mx/agricultura-producción-anual/>» [Consultado en Octubre de 2014].