

**PROGRAMA DE MANEJO DE ROEDORES CON BASES ECOLÓGICAS EN
AGROECOSISTEMAS CAÑEROS DE LA REGIÓN DE LA HUASTECA POTOSINA,
MÉXICO.**

**PROGRAM OF ECOLOGICALLY-BASED MANAGEMENT OF RODENT PESTS IN
SUGARCANE AGROSYSTEM OF HUASTECA POTOSINA REGION, MÉXICO.**

Belem Severo José Ismael^{1*} (ismabelem90@gmail.com), Hernández Reyes Marcela¹
(marvikina@gmail.com) Chacón Cariño Anai Alfonsina¹ (anai_chakon@hotmail.com), Belem Severo
Gabriel¹ (belem_94america@live.com) Isabel Vásquez López² (dgsv.cnrfito41@senasica.gob.mx)

^{1*} Autor por correspondencia - Unidad de Investigación de Roedores Plaga (UNIRP), Av. Jardín No. 34 Col. Jardín, Córdoba, Ver. Tel. +52 (271)2194729

² Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, Departamento de Roedores, Aves y Malezas, Km. 37.5 Carretera Federal México-Pachuca, Tecámac, Edo. de México, C.P. 55740; Teléfono (55) 59051000 Ext. 51410.

RESUMEN

Las ratas algodoneras (*Sigmodon toltecus*, *S. fulviventer*, *S. mascotensis*, *S. hirsutus* y *S. hispidus*; Rodentia: Cricétidae) son consideradas plagas mayores del cultivo de la caña de azúcar, causantes de graves pérdidas económicas. En la región cañera de la Huasteca Potosina, las organizaciones de productores CNC, CNPR, SIGLO XXI Y AALPCA del Ingenio Plan de San Luís, decidieron solucionar el problema de roedores conjuntando esfuerzos para adquirir el paquete de Innovación Tecnológica de Manejo de Roedores con Bases Ecológicas (MRBE), el cual le fue transferido por técnicos especialistas de la Unidad de Investigación de Roedores Plaga (UNIRP). La metodología MRBE se aplicó de mayo de 2017 a mayo de 2018 con impacto en 21,000 hectáreas, de ellas Se monitorearon un total de 15,695.43 has pertenecientes a 112 campos, obteniendo un promedio de 20.29% de abundancia poblacional inicial. Se correlacionaron los datos de abundancia y reproducción para ubicar las áreas núcleo que fueron 10352.40 has pertenecientes a 87 campos y fueron tratadas con Control Mecánico, suprimiendo un total de 46,165 ratas, de ellas 1618 fueron gestantes con 5861 embriones, lo que representa un 27.49% de eficiencia. Posteriormente se aplicó el control químico por el método de “pulseo” en una superficie de 3864.83 has pertenecientes a 50 campos. Se ofertaron un total de 3253.145 kg. de rodenticida de los cuales se consumieron 2467.504 kg, el rodenticida recuperado se re utilizó en potreros. Para mantener la población controlada se instalaron 378 perchas artificiales para el descanso de las aves rapaces con una ocupación del 70 % y 30 cajas nido, de las cuales han sido ocupadas el 30%. Los indicadores de eficiencia del programa son 1. Abundancia poblacional final y 2. Daño en cultivos cosechados en el primer tercio de la zafra. Los resultados obtenidos en mayo 2018 son: indicado 1 o RC = 0.01%; indicador 2 o índice de daño = 0.001%. Por tal razón se comprueba la eficiencia de la tecnología MRBE. Además, durante su realización se capacitaron a técnicos de campo, brigadistas y productores, dando pie a la continuidad del programa.

Palabras Claves: Roedores plaga, Manejo con bases ecológicas, pulseo, control mecánico, control biológico.

ABSTRACT

Cotton rats (*Sigmodon toltecus*, *S. fulviventer*, *S. mascotensis*, *S. hirsutus* and *S. hispidus*, Rodentia: Cricetidae) are considered major pests of sugar cane cultivation, causing serious economic losses. In the sugarcane region of Huasteca Potosina, the CNC, CNPR, SIGLO XXI and AALPCA farmers organizations of factory Plan of San Luis determined to solve the problem of rodents by joining efforts to acquire the Technological Innovation Package for Rodent Management with Ecological Bases (MRBE), which was transferred to him by technical specialists from the Plague Rodent Research Unit (UNIRP). The MRBE methodology was applied from May 2017 to May 2018 with an impact on 21,000 hectares, of which a total of 15,695.43 hectares belonging to 112 fields were monitored, obtaining an average of 20.29% of initial population abundance. The data of abundance and reproduction were correlated to locate the core areas that were 10352.40 hectares belonging to 87 fields and were treated with Mechanical Control, suppressing a total of 46165 rats, of which 1618 were pregnant with 5861 embryos, which represents 27.49% of efficiency. Subsequently, the chemical control was applied by the "pulsed baiting" method on a surface of 3864.83 hectares belonging to 50 fields. A total of 3253,145 kg was offered. of rodenticide of which 2467,504 kg were consumed, the recovered rodenticide was reused in paddocks. To keep the population under control, 378 artificial perches were installed for the rest of the birds of prey with an occupation of 70% and 30 nest boxes, of which 30% have been occupied. The efficiency indicators of the program are 1. Final population abundance and 2. Harm in harvested crops in the first third of the harvest. The results obtained in May 2018 are: indicated 1 or RC = 0.01%; indicator 2 or damage index = 0.001%. For this reason, the efficiency of the MRBE technology is checked. In addition, during its realization, field technicians, brigadistas and producers were trained, giving rise to the continuity of the program.

Key words: Rodents pest, Management with ecological bases, pulsed baiting, mechanical control, biological control.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales retos a los que se enfrentan los responsables del control de las plagas en la agricultura, es el diseño de programas oportunos y eficientes, que logren disminuir los daños de manera sostenible y rentable. Vázquez L. I. y otros (2013). Así fue, para el equipo de especialistas de la Unidad de Investigación de Roedores Plaga (UNIRP) al atender el cultivo de caña de azúcar *Saccharum officinarum* de la Huasteca Potosina y encontrar una grave pérdida de producción, debido al impacto de los roedores sobre la zona de abasto del Ingenio Plan de San Luís. Se propuso como solución alternativa al envenenamiento de los ecosistemas con rodenticida, la transferencia del paquete tecnológico del programa de manejo de roedores con bases ecológicas (MRBE), partiendo de la configuración del equipo de trabajo (coordinador, técnicos y brigadistas) que operó durante un periodo de doce meses (mayo 2017 a mayo 2018). En este periodo se capacitó a un equipo de trabajo local en la ejecución de la metodología en campo. El plan de trabajo consistió en el diseño del esquema de monitoreo de la estructura poblacional para identificar las variaciones en el sexo, edad, la condición sexual de la hembra y macho, en el caso de

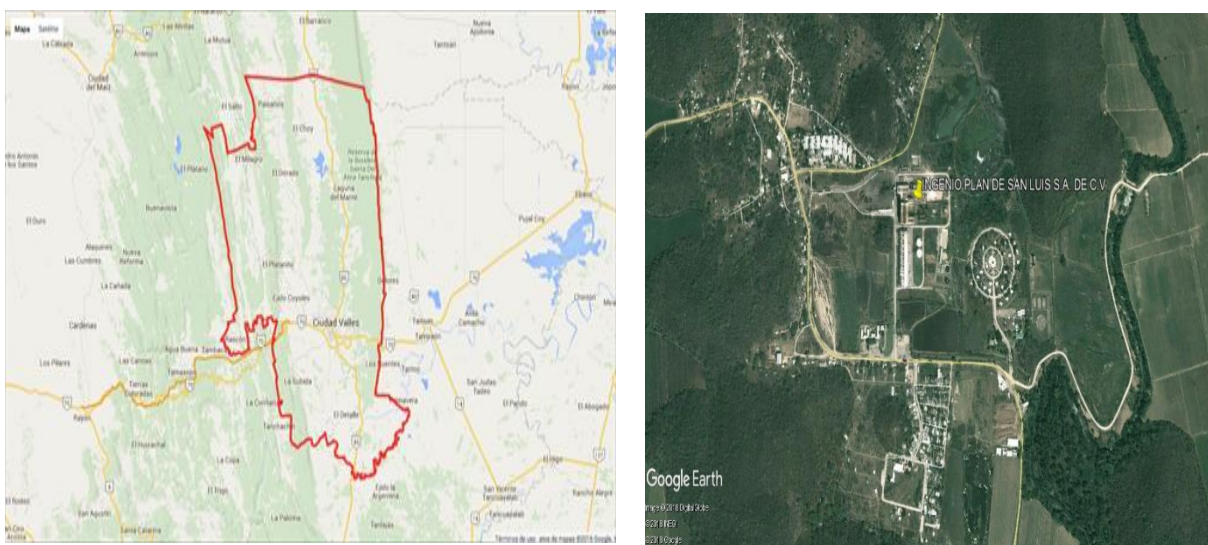
hembras conocer la cantidad de embriones, y de esta manera detectar las zonas con mayor presencia de rata y/o con posibles disparos.

Partiendo desde este monitoreo, se implementaron las siguientes acciones de control según las prioridades: Control mecánico, control químico y control biológico; y finalmente en cada una de estas acciones se registraron datos diariamente, los cuales nos permitieron tener un control y conocimiento de los resultados comparativos durante todo el periodo, y se comprobó la efectividad de este programa, con excelentes resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

EL clima en la región de la huasteca potosina, es de cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (36.4%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (23.8%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (21.1%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (18.7%), con un rango de temperatura de 20- 26° C y precipitaciones de un promedio de 1000-2000 mm anuales.

Fig. 1 Ubicación de la Huasteca potosina y ubicación del ingenio Plan de San Luis S.A. DE C.V.



1. Monitoreo

En la zona de abasto del Ingenio Plan de San Luí, se seleccionaron parcelas representativas por campo, para llevar a cabo el monitoreo de roedores y conocer la estructura poblacional de cada sitio, de esta manera se fueron tomando decisiones para su posterior control: Mecánico, químico o biológico.

Para realizar el monitoreo, se utilizaron de 7 trampas de golpe por ha a una distancia entre una y otra de 20 m, en transectos de 500 m de longitud. A cada trampa se le puso como cebo un trozo de tortilla previamente preparada con un atrayente (vainilla al 50%) asperjado. En seguida se georreferenció para su posterior ubicación. A las 24 horas se realizó la revisión y se tomaron datos.

Figura 2. Plan operativo del trabajo de campo



Toda la información recabada en campo, se fue registrando en formatos de estructura poblacional, los cuales al final de la jornada del día, se fueron capturando en una base de datos, en donde se iban comparando y observando los datos de cada lectura, mediante la fórmula propuesta por Nelson y Clark (1973) y de esta manera priorizar los campos para su control:

$$RC = \frac{I * 100}{T - (S/2)}$$

RC: Tasa o éxito de captura

I: Cantidad de ratones capturados

T: Total de trampas colocadas por sesión de muestreo (esfuerzo de captura)

S: Trampas “brincadas” o disparadas.

Los datos que se registraron en el formato de campo fueron: fecha de evaluación, Número de trampa, trampas brincadas, hábitad, especie, adulto, juvenil, macho abdominal, macho escrotado, hembra reproductiva, gestante, hembra no reproductiva, número de embriones.

Fig. 3 Registro de datos en formatos de campo



2. Control mecánico

De acuerdo a los resultados obtenidos en el RC inicial del monitoreo, se tomaron las decisiones de cuantas trampas utilizar en control mecánico, que iban desde 15 trampas por hectárea hasta 30. La distancia en que fueron colocadas las trampas entre una y otra fueron de 5 a 10 metros a una profundidad de 5 a 7 metros, al terminar la colocación, se tomaban referencias geográficas.

El cebo que se utilizó, fueron trozos de tortilla con vainilla al 50% como atrayente. La lectura que se realizó de éstas, fue a las 24 y 48 horas, en caso necesario hasta 72 horas; registrando los datos en un formato de campo.

Fig. 4 Revisión de trampas a las primeras 24 horas



Al finalizar el control mecánico de cada campo, se realizó la captura de información en la base de datos, donde se registró: total de trampas colocadas, total de trampas brincadas, número de machos, número de hembras, rata no identificada, especies.

Finalmente se aplicó la fórmula de Nelson y Clark (1973), donde se comparó el RC inicial con el RC final del control mecánico, y en base a estos resultados seguía nuevamente tomar decisiones: control químico o control biológico.

3. Control químico

La decisión de realizar el control químico, está basada en los resultados finales del control mecánico, en donde nos indicó aun poblaciones altas, y estos mismos datos nos dirá la cantidad de gramos a utilizar por cada punto de pulseo y los días de tratamiento.

La aplicación del control químico se realizó de manera responsable mediante el método de “pulseo”, el cual nos garantiza que sólo el ratón consumiría el rodenticida. El pulseo consistió en colocar envases de pet de 500 ml con una abertura de 5 por 7 cm, capacidad de entrada del roedor; al fondo al fondo lleva orificios para evitar el almacenamiento de agua u orina, y de esta manera evitar la humedad; esto ayuda al reciclaje del producto en caso de no terminarse para poderlo reutilizar o mover a otras áreas.

Fig. 5 Aplicación del control químico por pulseo



4. Control biológico

Al igual que el control químico, el control biológico espera los resultados del control mecánico, pues en base a sus resultados se colocaron perchas artificiales con la finalidad de mantener el equilibrio de los roedores de estos sitios ya tratados mecánicamente y así evitar nuevamente el incremento mediante la depredación aviar.

Fig. 6 Éxito de las primeras perchas establecidas



En el caso de los lugares donde se colocó el rodenticida, se dejó lapso de un mes y medio para dejar pasar el efecto y por seguridad de la avifauna. Los lugares donde la caña era muy pequeña, se instalaron automáticamente las perchas.

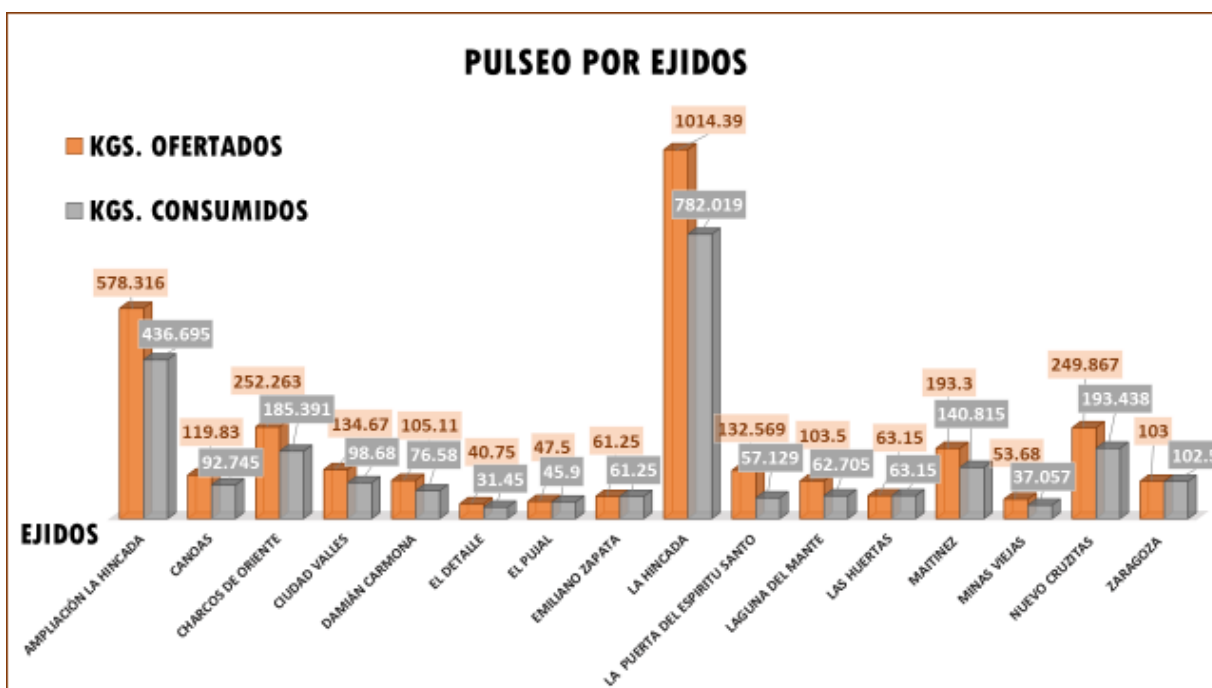
RESULTADOS.

Se monitorearon un total de 15695.43 hectáreas, pertenecientes a 112 campos de la zona de abasto del Ingenio Plan de San Luís. S.A de C.V. obteniendo un promedio de 20.29% de abundancia poblacional inicial.

Para control mecánico, se correlacionaron los datos de abundancia y reproducción para ubicar las áreas núcleos con un total de 10,352.40 hectáreas pertenecientes a 87 campos. Estas fueron tratadas y se suprimieron un total de 46,165 ratas 1,618 gestantes y 5861 embriones. Lo que representa un 27.49% de eficiencia.

En el control químico, se utilizaron los ingredientes activos: Brodifacoum, flocoumafen, bromadiolona, difacinona; esto para la suspensión de los roedores de control mecánico a través del método de “pulso” en una superficie de 3864.83 hectáreas pertenecientes a 50 campos. Se ofertaron un total de 3253.145 kg de rodenticida de los cuales se consumieron 2467.50 kg y el rodenticida recuperado se reutilizó nuevamente en otros campos y otros recuperados fueron guardados.

Fig. 7 Pulseo ofertado y consumido por ejidos.



Control biológico se colocaron 387 perchas artificiales para el descanso de las aves rapaces con una ocupación del 70% y 30 cajas nido. De las cuales han sido ocupadas el 30%. Esto para aquella zona en donde el monitoreo de la abundancia poblacional fue baja en incidencia de investigación.

Fig. 8 Números de perchas colocados por campo.

CONTROL BIOLÓGICO COLOCACION DE PERCHAS			
Zona	Ejido	Campo	m. De perch
11	Maitinez	La Poza Azul	12
		El Mezquite	13
		Raya Prieta 23	13
		La Mora	12
		El Nopalito	12
		Colectivo Viejo	13
		Maitinez 1	23
12	La Hincada	El Mirador	14
		Quinientos	30
		El Dado	7
		Chijoles 1	16
		Chijoles 2	25
13	Ampliacion la Hicada	Rio verdito1	14
		Negro 1	2
		La Virgen 1	4
14	Canoas	Canoas	12
14	Damian Carmona	Chihuahuita	5
		El Aguacate	10
21	Nuevo Crucitas	El Jopoy	16
22	Ampliacion la Hicada	Colombia 2	4
		Colombia 3	12
22	El Veladero	Micos	8
33	Zaragoza	El Coyote	5
		El Paraiso	10
		El Dren	3
		El vado	8
		El Paraiso	2
		Santa Marta	12
			Total= 329

Fig. 9 Numero de cajas nido colocados por campo.

COLOCACION DE CAJAS NIDO			
Zona	Ejido	Campo	Num. De Caja
11	Maitinez	Cuicillos	1
		Maitinez 1	1
		La Mora	1
		La Poza Azul	5
12	Maitinez	El Mezquite	1
	Ampliación La Hincada	Rio Verdito 1	2
		La Virgen 1	1
14	Canoas	Rio verdito 2	1
		Rio verdito 3	2
		Canoas	1
14	Damián Carmona	El Quince 4	1
		Chihuahuita 1	2
21	Nuevo Cruzitas	El Jopoy	3
22	Ampliación La Hincada	Colombia 1	9
22	El Veladero	Camino El Veladero	1
22	Ampliación La Hincada	El Carmen 2	2
22	Nuevo Cruzitas	El Huizache	2
22	Ampliación La Hincada	Colombia 2	2
22	Ampliación La Hincada	Colombia 3	5
23	Charcos de Oriente	El Sancheno	1
			total= 36

DISCUSIÓN

De acuerdo con Vásquez L. I. y otros (2013a), el éxito de captura depende de varios factores, como son tipo y efectividad del atrayente, oferta de alimento del hábitat, estación climática y fase lunar, variables ambientales como temperatura y precipitación, habilidad del trampero, hora y periodo de colocación de la trampa y sitio de colocación.

El manejo de los cebos en las trampas de golpe, para la captura de roedores es muy importante, debido a que éste, dá los resultados esperados en cuanto a la localización de las zonas núcleo. Lugares donde están establecidas las colonias de roedores y por lo tanto se conoce la zona para iniciar el combate. Por esta misma razón también es importante la ubicación, la colocación de las trampas de golpe y las condiciones del cultivo.

Además, la utilización de las perchas artificiales, dieron excelentes resultados, pues se observó que las aves rapaces capturan con más frecuencia a los roedores, pues la distancia que existe de un árbol a la parcela donde está el establecimiento de la caña de azúcar es muy distante y el gasto de energía es mucha, a diferencia de una percha artificial que el mismo productor puede fabricar, sitio donde ella reposa y come su presa en un lugar más corto. Esto se fue observando a lo largo del tiempo del proyecto, pues se encontraron muchas egagrópilas en la gran mayoría de las perchas.

CONCLUSIONES

Los indicadores de eficiencia del programa son 1. Abundancia poblacional final y 2. Daño en cultivos cosechados en el primer tercio de la zafra. Los resultados obtenidos en mayo 2018 son: indicado 1 o RC = 0.01%; indicador 2 o índice de daño = 0.001%. Por tal razón se comprueba la eficiencia de la tecnología MRBE. Además, durante su realización se capacitaron a técnicos de campo, brigadistas y productores, dando pie a la continuidad del programa.

Haber realizado este plan de trabajo en la Región de la Huasteca Potosina no fue fácil, pero si un gran reto con excelentes resultados, y comprobar realmente que la mejor opción para un productor de caña de azúcar *Saccharum officinarum*, es utilizar este programa de Manejo de Roedores con Bases Ecológicas, y sobre todo si se implementa desde el inicio de la siembra. Pues esta acción previene a futuro gastos innecesarios.

Referencias

- Vásquez-López, I., C. Lorenzo-Monterrubio, y J. Bolaños-Citalan. 2013. Roedores habitantes de los agroecosistemas cañeros. Guía de campo. Fundación Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. 200 p.
- Vásquez-López, I., N. Aguilar-Rivera, J. L. Vásquez, y D. P. Carrera. 2014. Guía Técnica para el monitoreo de roedores de agroecosistemas cañeros. Fundación Universidad Veracruzana. 150 p.

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/slp/territorio/clima.aspx?tema=me&e=24>