

EXPECTATIVAS DEL COMPORTAMIENTO DE LA RATA CAÑERA DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE 2014 - MAYO 2015

Ing. Agr. Jose Daniel Salazar Blanco. Programa Manejo de Plagas LAICA-DIECA
Ing. Agr. Alvaro Angulo Marchena. Región Guanacaste LAICA-DIECA

La Rata Cañera (*Sigmodon hirsutus*) es reconocida como la plaga vertebrada más importante del cultivo de la Caña de Azúcar en el país, pero también es un problema fitosanitario de gran relevancia reportado en toda Centroamérica y México.

Monge (2013) señala que se presentan tres condiciones por las cuales este roedor es considerado una plaga para el cultivo. Primero es que su principal hábitat, porque se dan condiciones que le favorecen, es la región del Pacífico Norte y Central del país, en donde se ubica la mayor área cañera del país. Segundo, la dinámica poblacional de la rata contempla periodos de mayor abundancia cada cinco años, aproximadamente, lo que genera importantes pérdidas agroindustriales. Tercera, en esas condiciones se tiene un mosaico de monocultivos que le proveen un gran hábitat con las condiciones adecuadas para su mantenimiento, reproducción y colonización de nuevas áreas.

Como se mencionó, su comportamiento muestra un incremento considerable en las plantaciones en periodos de 5 años, mismo que ha sido documentado por los técnicos de los ingenios mediante el muestreo sistemático y periódico por varios años. Vargas (2014) tiene registros de este comportamiento desde el año 2005 en las zona de influencia del ingenio CATSA (figura 1.). Se observan dos picos poblacionales con base en la captura de ratas dado en porcentaje

$$\% \text{ de captura} = \frac{\text{trampas activadas}}{\text{total de trampas}} \times 100$$

durante los años 2005 y 2009, específicamente entre los meses de enero y febrero. Entre esos cinco años se determinaron índices de captura en un amplio rango con niveles que no llegaron al 20%. A partir del año 2009 y probablemente por el manejo sistemático de los monitoreos y las acciones de prevención y control durante el quinquenio 2009-2014, el promedio de las capturas han estado por debajo de 10%. Es necesario continuar con estas evaluaciones ya que se está iniciando el periodo en donde se considera que las poblaciones de ratas empiezan a incrementarse hasta mediados del periodo seco del año 2015, según los antecedentes de los años ratosos.

Comportamiento mensual del porcentaje de captura de ratas años 2005 al 2014. Promedio de 5 zonas. Central Azucarera Tempisque. CATSA.

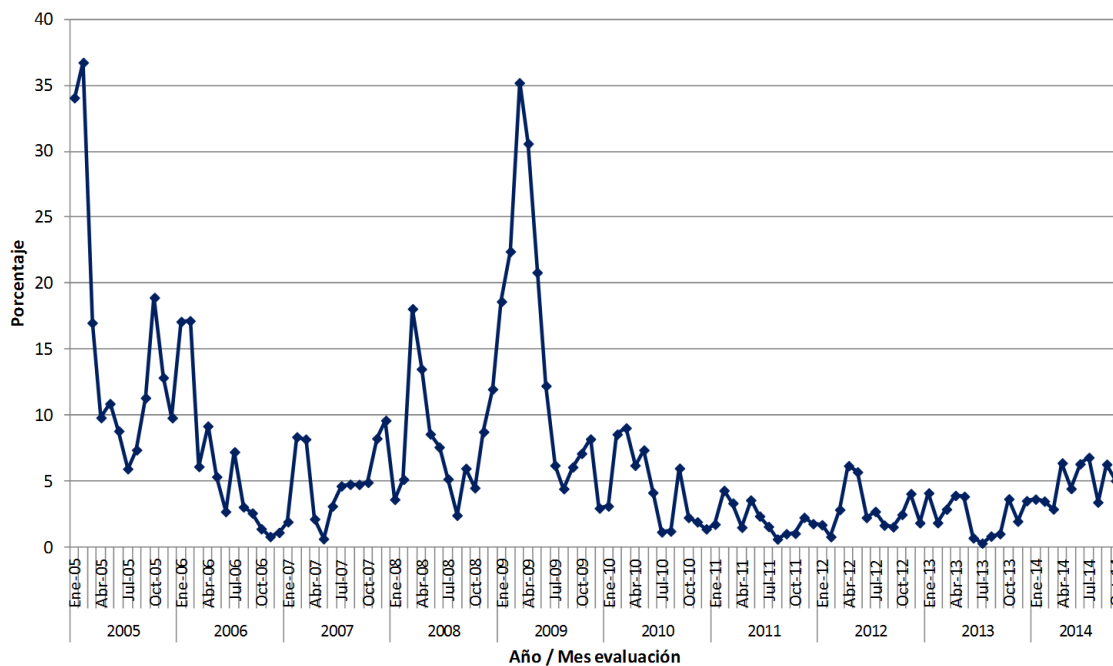


Figura 1. Comportamiento según el Índice de Captura (%) de la Rata Cañera (*S. hirsutus*) en fincas de la Central Azucarera del Tempisque S.A. durante el periodo 2005-2014.

Fuente: Ing. Jesús Vargas, Departamento de Investigación CATSA. 2014.

Con más años de información disponible, la figura 2 muestra el comportamiento según el índice de capturas (%) de ratas en fincas del Ingenio Taboga (información personal Ing. Albar Conejo) durante el periodo 1980-2014, observándose una clara tendencia del incremento de ratas en periodos de 4 a 5 años por lo cual se presume que el año 2015 tendrá esa particularidad. Es necesario hacer referencia a que las condiciones de clima durante el año 2014 y las perspectivas del 2015, probablemente harán que se presente un incremento de las poblaciones durante el primer cuatrimestre del próximo año.

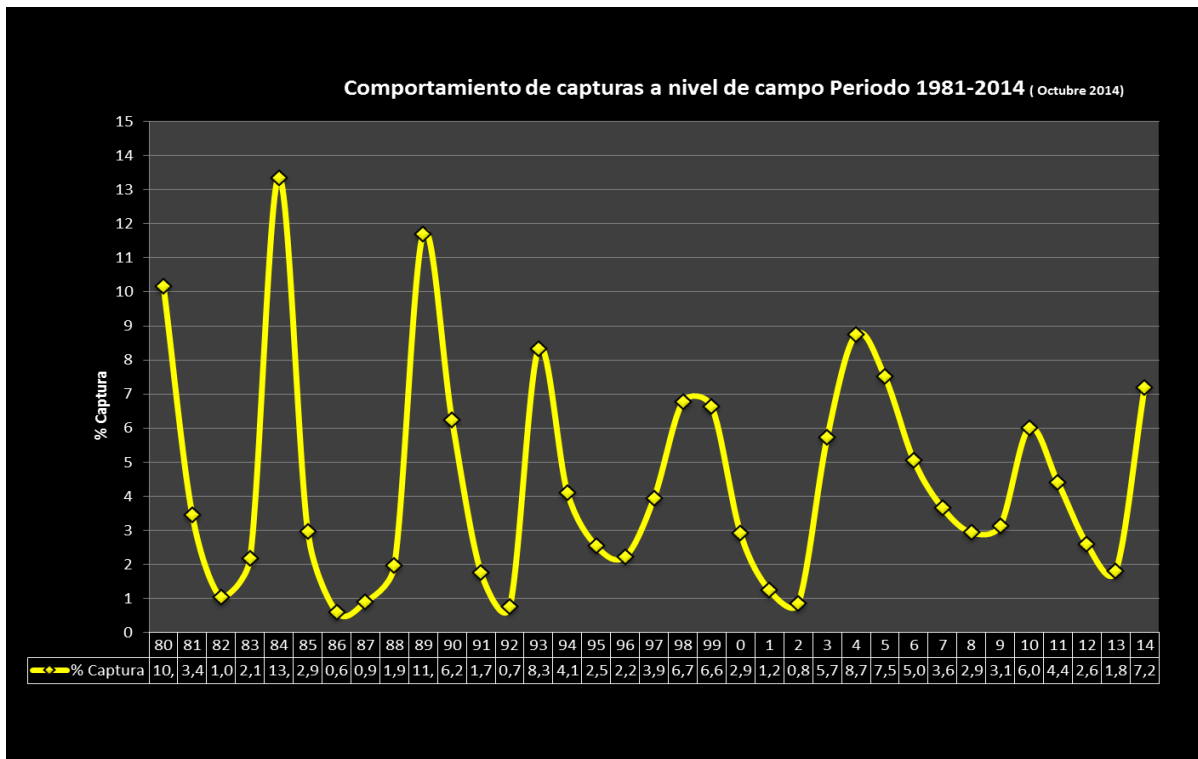


Figura 2. Comportamiento según el Índice de Captura (%) de la Rata Cañera (*S. hirsutus*) en fincas de Ingenio Taboga durante el periodo 1980-2014. **Fuente:** Ing. Albar Conejo, Servicios Técnicos TABOGA. 2014.

Los índices de captura pueden variar significativamente en las diferentes épocas del año (periodo de lluvias y periodo seco), situación que también es dependiente del manejo de las plantaciones y de la eficacia de los métodos de monitoreo y control mediante los cebos. Durante el inicio de la estación seca, se dan condiciones que favorecen la reproducción del roedor, encontrándose los mayores picos de población entre los meses de enero y marzo. También se pueden presentar condiciones favorables en los periodos de las “canículas” (junio–agosto) y cuando se presentan condiciones favorables causadas por el Fenómeno del Niño.

Es necesario hacer referencia que la tasa reproductiva es muy acelerada; de una pareja de ratas se pueden generar más de 2000 individuos en un año (figura 3). Las hembras son políestricas continuas, su gestación oscila entre 21-23 días. Tanto las hembras como los machos alcanzan su madurez sexual a los 3 meses de edad y el promedio de embriones por camada oscila entre 5-8 miembros (Angulo, 2005). Ese potencial de reproducción, bajo condiciones de ambientes favorables y sin la ejecución de acciones de prevención y control, hacen que en periodos tan cortos las poblaciones se incrementen significativamente.

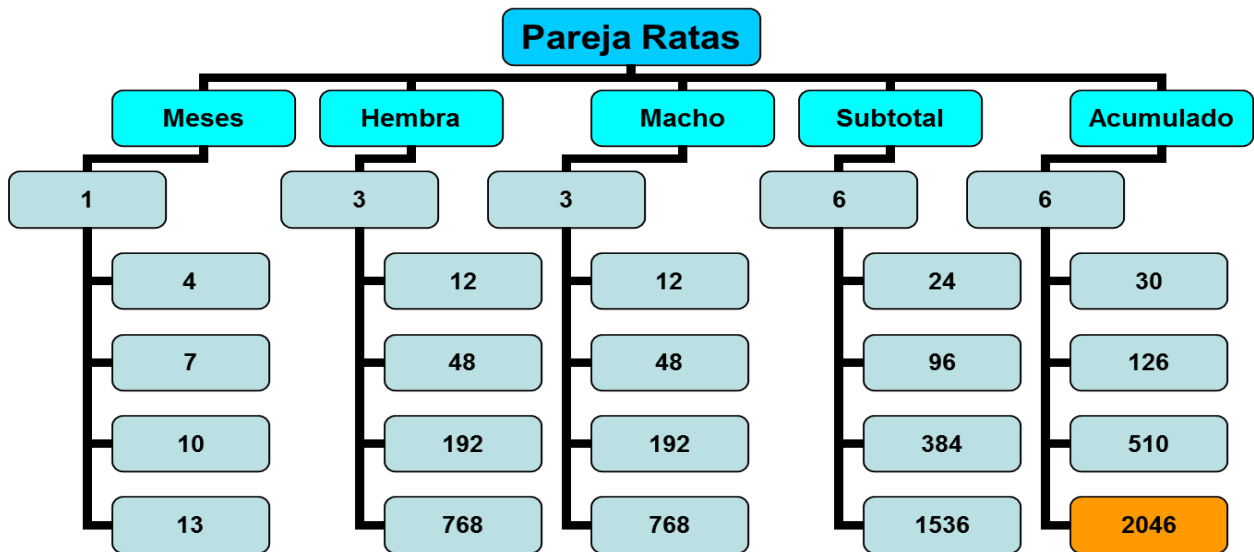


Figura 3. Reproducción potencial durante un periodo de 13 meses de una pareja de ratas.

Fuente: Angulo. 2005.

Daños

Los daños se presentan en diferentes estados de desarrollo del cultivo. En cañales durante el rebrote y hasta el macollamiento se pueden observar severos daños que se manifiestan como “corazones muertos”, debido a la roedura de los tallos jóvenes afectando el punto de crecimiento.

En tallos desarrollados se observa el efecto de la roedura en las yemas o en el entrenudo, lo que es un limitante importante cuando el material vegetal se utiliza para semilla o al momento de la cosecha debido a las pérdidas de peso y la calidad del jugo, implicando una disminución de los rendimientos agroindustriales. Además pueden provocar la quebradura de los tallos y el volcamiento del mismo; también como una fuente de ingreso de otras plagas y enfermedades.



Figura 4. Daños severos en una plantación de caña de azúcar. Puntarenas, abril 2010.



Figura 5 . Roeduras ocasionadas por la rata cañera. Variedad MEX 79-431. Grecia, 2005.

Pérdidas ocasionadas por la rata cañera

Los roedores constituyen una de las principales plagas del cultivo de caña de azúcar, reduciendo del 5 al 20% el rendimiento por superficie cosechada (Villa *et al.* 1993 citado por Peña *et al.* 2009).

Vásquez (2005) señala que en muestreos realizados en la región de Calipam, México en la pre-zafra 2009/2010, registró un porcentaje de tallos dañados por rata de 15,98%, que representó una pérdida de 9,75 t/ha; considerando que por cada 1% de incremento en los tallos dañados, se estima una pérdida de 0,61 toneladas de caña por hectárea.

Otros autores (Armada, 1995; Dieseldorff, 1999) citados por Angulo y Conejo (2006) indican pérdidas en el rendimiento de azúcar entre un 10 a 30%; además se estima una destrucción del 3% de la producción mundial de caña equivalentes a \$40/Ha.

Los estudios bioeconómicos realizados por CENGICAÑA (Guatemala) indican que el factor de pérdida por daño de rata es de 0,50 toneladas métricas de caña por cada 1% de tallos dañados, y un índice de daño de 143 Lb Az/ha/1% de infestación (Márquez *et al.*, 2012).

Angulo y Conejo (2006) determinaron el Factor de Pérdida según el grado de daño ocasionado por la Rata Cañera en Ingenio Taboga. Clasificaron las muestras en sanas (Testigo) y los diferentes niveles de daño (leve, moderado, fuerte y severo). Estos autores encontraron una disminución hasta de 25,3 TM caña/ha en condiciones de daño severo en el tallo de caña de azúcar (tallo roído más del 50% del entrenudo), pero aún bajo una condición de daño moderado (tallo roído al menos el 25% del entrenudo con ruptura de la cáscara) fue cercano al 19%. Determinaron un Factor de Pérdida entre 0,019 (daño leve y 5% de Intensidad de Infestación) hasta 0,402 (daño severo y 15% de intensidad de infestación).

De igual forma Angulo y Morales, evaluaron pérdidas de caña y azúcar por hectárea ocasionadas por este roedor durante el periodo de zafra activa 2010/2011. La evaluación se realizó en la finca El Palmar, sector "Las Tristezas" durante el mes de febrero. Del estudio se logró determinar pérdidas cuantiosas de caña durante la zafra, que oscilaron en promedio las 8,11 Tmc/ha (figura 7). También se evaluó la calidad del jugo en función del rendimiento industrial (KgAz/Tmc), y en promedio significó una disminución del rendimiento de azúcar entre 8-11 KgAz/Tmc.

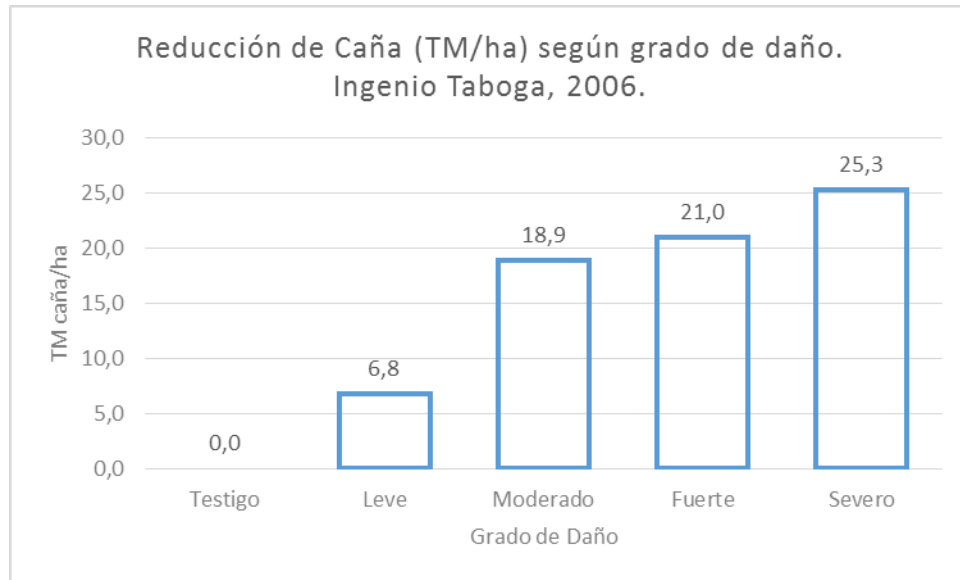


Figura 6. Resultado de la evaluación daños provocados por la Rata Cañera en Ingenio Taboga, 2006.

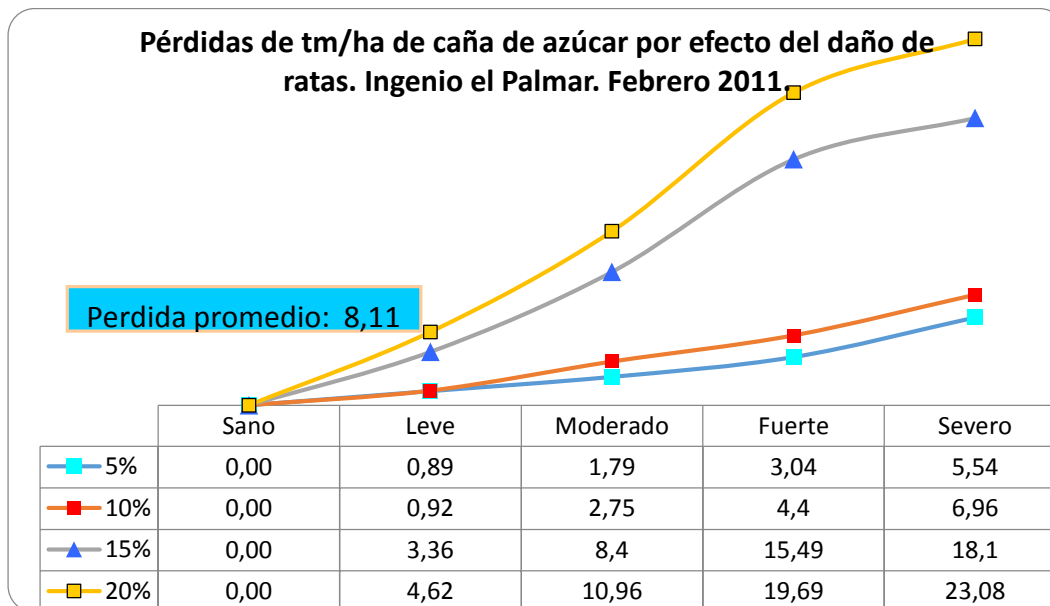


Figura 7. Resultado de la evaluación daños provocados por la Rata Cañera en Ingenio El Palmar, 2011.

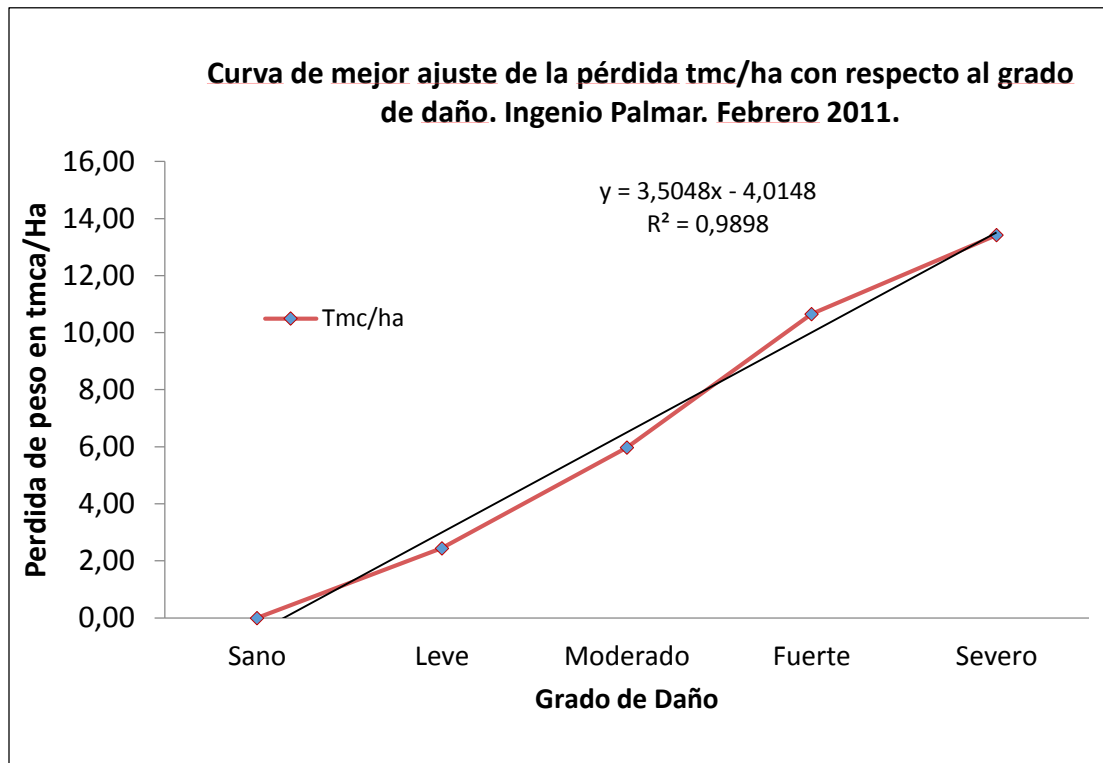


Figura 8. Resultado de la evaluación de daños provocados por la Rata Cañera en Ingenio El Palmar, 2011.

Conociendo lo anterior, es necesario el establecimiento de diferentes acciones que se deben realizar para evitar el potencial de crecimiento de las poblaciones de ratas y los consecuentes daños al cultivo que se reflejan en una importante pérdida agroindustrial en las plantaciones, y por tanto, una disminución de ingresos para los productores. Estas acciones deben considerar una serie de aspectos que se indicarán más adelante, pero no se puede dejar de señalar que el éxito del control de las ratas se fundamenta en la detección temprana mediante la observación y el monitoreo, y reconocer que es un problema agrícola generalizado que se debe tratar de manera conjunta entre todos los productores y en los diversos cultivos que sirven de hospederos de la plaga.

“Año ratoso”

Dependiendo de las condiciones ambientales y de la biología de este roedor es muy probable que a partir del mes de noviembre del presente (2014), conforme se vaya estableciendo la época seca en la Región del Pacífico (Norte: Guanacaste / Central: Puntarenas), inicie un incremento significativo en las poblaciones de ratas, que podrían llevar a un pico poblacional máximo entre los meses de febrero y marzo del 2015. Los dos eventos más cercanos ocurrieron en los años 2005 y 2009 (Figuras 1 y 2), por lo cual es probable que en el 2015 se presente este fenómeno. Como referencia al anterior evento, se puede indicar que el 24 de agosto del 2009 se decretó el Estado de Emergencia

Fitosanitaria para Guanacaste y Puntarenas (N°35398-MAG – Gaceta N°164), pero a criterio de los autores, un poco tarde porque ya las poblaciones y los daños eran muy altos. De ese asunto queda la enseñanza de que las acciones preventivas deben aplicarse anticipadamente y por esa razón se recomienda la inmediata puesta en práctica de los monitoreos para tomar decisiones oportunamente y realizar las acciones de prevención y control necesarias.

Según UCAGRO (2014), a partir de octubre del 2014 se han dado las condiciones para que inicie nuevamente la manifestación del Fenómeno del Niño que se podría extender por nueve (9) meses hasta julio del 2015. Según las predicciones, la estación seca en la Vertiente del Pacífico y en el Valle Central finalizará aproximadamente 15 días antes de lo normal, mientras que la estación lluviosa del año 2015 iniciará medio mes más tarde, por lo tanto en estas regiones la estación seca 2014-2015 será un mes más larga de lo normal. Como es de esperar en el Caribe y la Zona Norte, entre diciembre y febrero se espera mayor cantidad de lluvias que durante el 2013.

Las condiciones climáticas anotadas podrían ser ideales para el incremento de las poblaciones durante el periodo noviembre 2014 – mayo 2015. Sumado a ello, se espera el cumplimiento del ciclo anual (5 años) que influye en las altas poblaciones de ratas (“año ratoso”), por lo cual es necesario tomar previsiones oportunas y eficaces.

Establecimiento de acciones bajo un enfoque de manejo agroecológico – MIP

La propuesta de manejo de esta plaga se ha fundamentado en el uso de diferentes estrategias que deben complementarse para ser exitosas en la prevención y el control de la Rata Cañera. Esta propuesta es recomendada por muchos investigadores, especialistas y extensionistas desde hace mucho (Angulo, 2004; Angulo y Salazar, 2006; Monge, 2013; Tellez *et al.*, 2013) por lo cual el objetivo de esta publicación es promover esas acciones en el sector azucarero nacional.

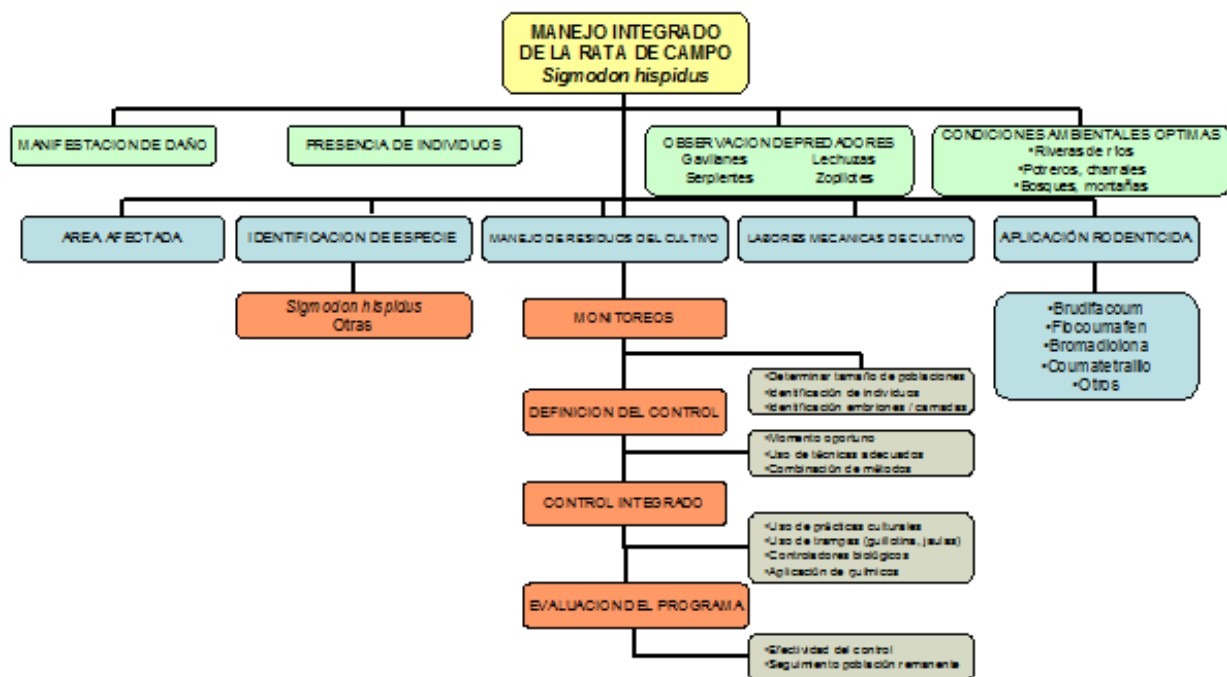


Figura 9. Esquema de recomendaciones para la prevención, manejo y control de roedores propuesta por DIECA. Fuente: Angulo, 2004.

Este manejo agroecológico se puede agrupar en cinco acciones con el objeto de mantener bajas las poblaciones del roedor:

- 1. Observaciones y monitoreos:** Existe suficiente evidencia que el éxito en el manejo de la rata cañera se obtiene con base en las observaciones y los monitoreos sistemáticos y periódicos. Es fundamental dar seguimiento al comportamiento de estos roedores, siendo necesario conocer cuando las poblaciones empiezan a incrementarse, la relación de sexos, estado de gestación e incluso la estimación del tamaño de una camada. Bien se conoce que existe una relación entre la migración y el establecimiento de las ratas y un hábitat que le proporciona alimento y resguardo, por lo cual es factible orientar los sistemas de monitoreo en esos lugares críticos. Las condiciones ambientales es otro factor determinante para que se presente un mayor índice reproductivo de estos roedores, por lo cual se puede definir cuando es necesario el establecer un programa de muestreos con las trampas. También es necesario considerar un monitoreo más intenso en áreas periféricas de las fincas o en variedades que muestren un mayor nivel de daño por su facilidad al acame.
- 2. Cultural:** Basado principalmente en la modificación del hábitat fuente de los roedores, que corresponden en aquellas áreas que proporcionan alimento y refugio a la plaga. Este control inicia desde la cosecha con la eliminación de residuos,

limpieza de rondas, limpieza de cañales enmalezados, limpieza de canales de riego y drenaje, entre otros.

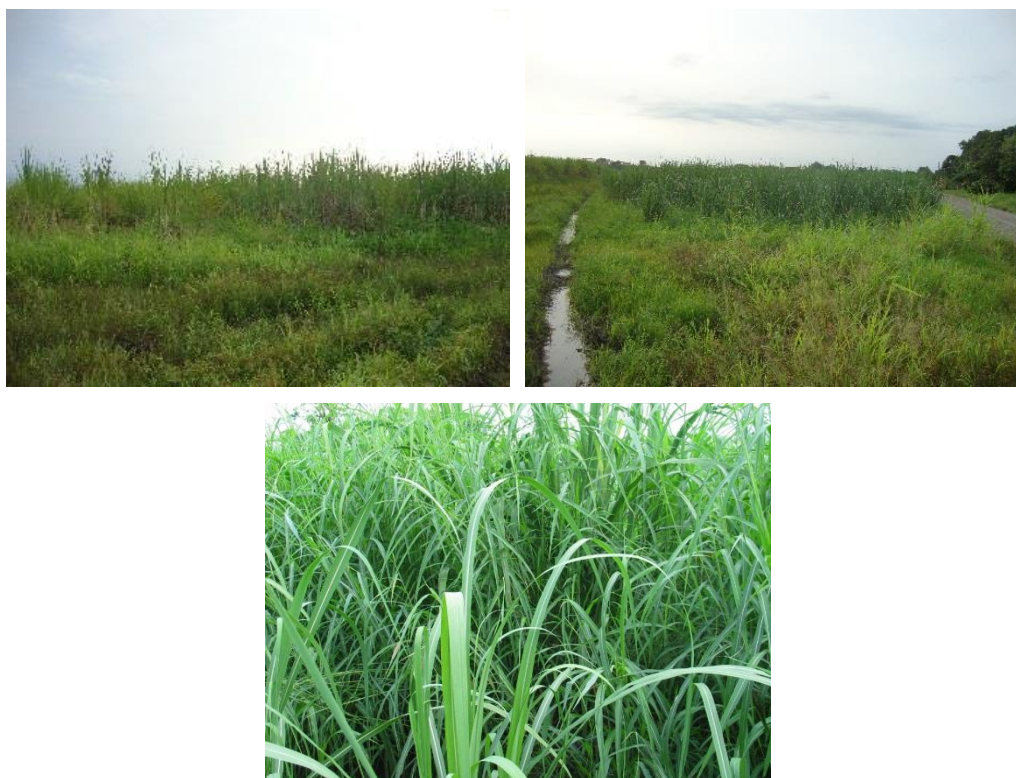


Figura 10. Condiciones de un manejo deficiente de plantaciones que proveen refugio y alimento a la Rata Cañera.

- 3. Mecánico:** Consiste en el trapeo masivo utilizando trampas de golpe (guillotina) que pueden ser de madera o metálicas. Este control se efectúa principalmente en aquellos sectores de mayor afluencia del roedor (áreas de bosque, pastizales y plantaciones de caña enmalezadas). Su razón de colocación por lo general consiste en muestrear la periferia de los lotes, teniéndose como referencia el uso entre 5 o 15 trampas por hectárea, sin embargo el tamaño y la forma del lote influyen en la longitud del perímetro. Además, es necesario identificar previamente el “hábitat fuente” que proporciona alimento y refugio a los roedores plagas.

El éxito de captura se puede determinar mediante la fórmula propuesta por Nelson y Clark (1973), donde:

$$RC = \frac{I \times 100}{T - \left(\frac{S}{2}\right)}$$

RC = Tasa o éxito de captura, I = Cantidad de ratas capturadas, T = Total de trampas colocadas por muestreo (esfuerzo de captura), S = trampas “activadas” o disparadas.



Figura 11. Trampas de golpe utilizadas para monitoreo y captura masiva de la Rata Cañera.

4. **Biológico:** Por medio del establecimiento de estructuras que sirvan para el posicionamiento y anidación de aves como halcones, gavilanes, búhos o lechuzas. Ello se logra mediante la instalación de perchas y la colocación de nidos. También se deben preservar depredadores terrestres como son las serpientes no venenosas (ej. *Boa constrictor*).



Figura 12. Postes de madera y perchas de bambú donde se posan aves rapaces y que sirven para la vigilancia y captura de roedores. Fotos J. Vargas y J.D. Salazar.



Figura 13. Se pueden implementar proyectos de anidación de aves mediante la construcción de nidos o la preservación de condiciones que favorezcan su reproducción de manera natural. Fotos J. Vargas.



Figura 14. Pichones de lechuzas bajo condiciones artificiales de anidación en Grecia (Coopevictoria) y Guanacaste (CATSA). Fotos: Coopevictoria y J. Vargas.

5. **Químico:** Se lleva a cabo en áreas donde previamente se determina, a través del muestreo, mayor daño por roedores. Los monitoreos deben indicar el momento crítico para hacer control. Cuando el Índice de Captura en las trampas supera el 10% en plantaciones comerciales o el 8% en semilleros (Vargas, comunicación personal) se debe realizar la aplicación de cebos. Existe un amplio grupo de productos comerciales que se utilizan para el combate de ratas, la mayoría de ellos actúan como anticoagulantes. También es factible la mezcla de diferentes componentes para elaborar cebos en las fincas, pero en este caso se debe tener presente que es muy importante la palatabilidad del mismo (sabor y olor), la manipulación y la mortalidad que provoquen. Es importante realizar la rotación de estos productos como una medida para evitar crear resistencia de los roedores a las moléculas activas.

Comúnmente los raticidas utilizados corresponden al grupo de los anticoagulantes de efectos crónicos, los cuales son más efectivos porque su acción es lenta. El siguiente cuadro describe las formulaciones de mayor uso disponibles en el mercado.

Cuadro 1. Formulación de raticidas anticoagulantes de mayor uso en el mercado nacional.

Producto Químico Anticuagulante	Producto Comercial	Concentración del Cebo (% ia)	DL50 Rata Noruega Albina (mg/Kg)	DL50 (Gr cebo/250 Gr rata)
Brodifacoum	Klerat	0,0050	0,26	1,3
Bromadiolona	Ramortal	0,0050	1,13	5,6
Coumatetralilo	Racumin	0,0375	16,50	11,0
Floucoumafén	Storm	0,0050	1,80	2,0
Difethialone	Rodilon	0,0025	0,56	5,6
Bradifacoum	Broditop	0,0050	0,45	2,0

Fuente: Angulo y Salazar, 2006.

El cebamiento utilizado en las plantaciones de caña de azúcar y de otros cultivos agrícolas, corresponde a una recomendación general de 2 Kg/ha del producto comercial, además es necesario una segunda aplicación del químico si el porcentaje de ratas en el campo es alto, por lo general se aplica 15 días después del primer cebamiento. La mayoría de los raticidas antes mencionados son de calidades extraordinarios, sin embargo sobresalen aquellos cuya presentación es parafinada, apta para condiciones de alta humedad en el ambiente (Angulo y Salazar, 2006). En caso de los cebos elaborados a base de Racumín en las fincas o ingenios, es importante realizar un mezclado eficiente y uniforme que garantice la proporcionalidad de la molécula en la mezcla y en los correspondientes cebos; si esto no sucede se corre el riesgo de subdosificar el químico y en consecuencia los efectos en la DL50 son menos significativos, provocando a mediano plazo una resistencia del roedor al raticida.

Los cebos que pueden elaborarse en las fincas, generalmente son constituidos por maíz quebrado y Racumín. En algunas fincas de productores particulares o fincas de los ingenios es una práctica común realizar este tipo de cebo, el cual puede quedar terminado con diferentes aspectos.

La relación es de 22,5 partes de maíz por 1 parte del rodenticida. En el cuadro 2 se observan tres volúmenes de producción y la relación entre los dos principales componentes del cebo.

Cuadro 2. Relación de uso de los componentes para elaborar cebos según la cantidad que se desee preparar.

PRODUCTO	DOSIS (kg)		
Maíz quebrado	45,0	22,5	10,0
Racumín	2,0	1,0	0,5
Aceite de coco o melaza			
Escencia de vainilla			

Para su preparación se debe utilizar equipos de protección personal (guantes, mascarilla, delantal) y se hace la mezcla en un recipiente amplio y limpio. Primero se homogeniza el maíz y el Racumín, luego se agrega el aceite de coco o la melaza dejando una consistencia que permita su manipulación al empacar. Se colocan 10-15 gramos de la mezcla en bolsas tipo boli y se hace un nudo. Se recomienda entre 1 y 2 kg de producto por hectárea, lo que es equivalente a 100-200 cebos preparados/ha. Al momento de la aplicación se recomienda impregnar las bolsas con esencia de vainilla para una mayor atracción. Además, usar guantes desechables para no tener contacto con el cebo y no dejar olores que repelen a la rata.



Figura 15. Ilustración de los cebos elaborados a base de Racumín, maíz y aceite coco.
Fotos: A. Angulo.

Literatura consultada

Angulo, A. 1994. "La rata de campo, una amenaza para los cañeros". Boletín Entre Cañeros de DIECA, Diciembre 1994, N°1, 8p.

Angulo, A. y Conejo, A. 2006. Determinación del Factor de Pérdida y Grado de Daño Provocado por la Rata Cañera (*Sigmodon hispidus*), en Plantaciones de Caña de Azúcar. Ingenio Taboga, Cañas, Guanacaste. In Memoria XVI Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centro América. XVI Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica. I Tomo. 01 al 04 de agosto 2006. San José, Costa Rica. 995 p.

Angulo, A. y Salazar, JD. 2006. Manejo Integrado de Ratas y Diagnóstico de ratas en el cultivo de la caña de azúcar. Boletín Acontecer en Victoria. Noviembre 2006, N°29 Pág. 2-6.

Lemus G. J.M.; Sandoval, P.; Yaquián, M.; Motta P., V.H.; Badilla, F. 2013. Proyecto de anidamiento de Lechuga (*Tyto alba*) en Ingenio La Unión S. A. En Memorias del XIX Congreso de Técnicos Azucareros de Centroamérica. ATACA. Ed. Carlos Sáenz. Setiembre 2013. San Jose, Costa Rica. 605p.

Márquez, JM.; Falla, C.; Acevedo, E.; Ortiz, A.; Asencio, J.; Lemus, J.; Cerón, C.; Torres, E. 2012. Eficiencia biológica de los principales rodenticidas utilizados para el control de la rata de campo en la agroindustria azucarera de Guatemala. 2009-2012. CENGICAÑA, Guatemala.

Monge, J. 2013. Bases para el diseño y validación de un protocolo para el monitoreo de roedores plaga en el cultivo de la caña de azúcar en la Región del Pacífico Central y Norte de Costa Rica. CIPROC, Escuela de Agronomía, UCR. 7p.

Peña, R. J., López, C. J., Alarcón Z. B., Vargas M. M., Vásquez L. I. y Landeros S. C. Composición de la dieta de *Sigmodon hispidus* (Rodentia: Cricetidae) en caña de azúcar. Mastozoología Neotropical [en línea] 2009, vol.16. Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=45712497009.ISSN0327-9383>. Consultado el 11 de mayo de 2011.

UCAGRO. 2014. Unidad de Predicciones Agroclimáticas/UCAGRO/IIA/UCR. Instituto de Investigaciones Agrícolas. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Boletín Agroclimático #5, 23 de setiembre de 2014. 5p.

Téllez C. O.D.; Vásquez L. I.; Espínola A. V.; Vázquez O. R. 2013. Manejo Ecológico de Roedores: un enfoque sostenible. Comité Estatal de Sanidad Vegetal. Puebla, México. 10p.

Vásquez L. I. 2005. Factores que intervienen en las fluctuaciones poblacionales de *Sigmodon hispidus* (Rodentia: Cricetidae) en agroecosistemas cañeros, Veracruz, México. Tesis inédita de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados, México.

Vargas, J. 2005. Zonificación Infestación de Ratras. Periodo 04-05. CATSA. PDF. 20p.