

## Efectividad de cuatro cebos para control de ratas en Caña de Azúcar, en los cultivares Ragnar y Ecu-01

Effectiveness of four baits to control of rats in Sugar Cane, Ragnar and  
Ecu-01 Cultivars

Allan Alvarado<sup>1,\*</sup>, Alejandro Gallardo<sup>2</sup>,  
Yuri Garzón<sup>3</sup> & Mayra Abad<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Ciudadela La Carmela, mz. 566, sector 05, El Triunfo, Ecuador. Teléf: 0983232094.

<sup>2</sup> Docente de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador. Teléf: 04 28322228. E-mail: alejandrogc58@outlook.com

<sup>3</sup> Asesor Técnico de Plantación, Coazucar, Recinto Voluntad de Dios, Parque Central, La Troncal, Ecuador. Teléf: 0989472185. E-mail: yurygarzon86@hotmail.com

<sup>4</sup> Docente de la Unidad Educativa Temporal Virgilio Urgilés Miranda, Ciudadela Kananga, km 72, La Troncal, Ecuador. Teléf: 0923701809. E-mail: mayra.f5@hotmail.com

Recibido 15 de septiembre 2016; recibido en forma revisada 17 de noviembre 2016, aceptado 5 de diciembre 2016  
Disponible en línea 31 de diciembre 2016

### Resumen

El presente trabajo sobre efectividad de cuatro cebos para el control de ratas, especies *Sigmodon peruanus* y *Peromyscus maniculatus*; en caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), variedades Ragnar y Ecu-01, se realizó en el Ingenio La Troncal, Provincia del Cañar, Ecuador, en una plantación establecida con edad de siete meses. El ensayo determina la variedad que prefieren los roedores y mide la eficacia de cuatro cebos para el control de ratas en base al grado de consumo de cebo por parte de las mismas. Una vez terminado el ensayo se concluye que existe mayor preferencia de los roedores por la variedad Ecu-01 que por la variedad Ragnar. Los cebos con mayor grado de consumo fueron Campeón + maíz; Ultra Plus; y, luego Klerat, mientras que el cebo Campeón + maní fue el que menos atención obtuvo por parte de las ratas, ya que tardaron más en consumirlo. En el segundo día del trapeo es cuando las ratas consumen más cebo, pues en los días posteriores la tendencia disminuye. Un aspecto evidente del control de roedores es notorio a las dos semanas de aplicados los cebos, debido a que éstos tienen una acción lenta y efectiva.

**Palabras claves:** Cebo, rodenticida, roedor, trapeo.

### Abstract

This research about the effectiveness of four baits to control rats, *Sigmodon perruvianus* and *Peromyscus maniculatus* species; in sugarcane crop (*Saccharum officinarum*), Ragnar and Ecu-01 varieties, was held at the Sugarmill La Troncal, Cañar Province, Ecuador, on a plantation established at the age of seven months. The research to determine which of these varieties rodents prefer and measure the effectiveness of the four baits to control rats based on the bulkiness of bait that the rats consume. After the test is finished we can concluded that the rodents prefer the Ecu-01 variety than Ragnar variety. The baits with the highest consumption were Champion + corn; Ultra Plus, and then Klerat, while Champion + peanut bait had the least attention by the rats, since it takes more time to consume it. On the second day of trapping the rats eat more bait, because in the following days the trend decreases. A remarkable effect in rodent control is evident within two weeks of the baits been applied, because they have a slow but effective action.

**Keywords:** Bait, rodenticide, rodent, trapping.

### Introducción

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es un cultivo agroindustrial de gran importancia en el

Ecuador debido a su gran capacidad de generación de empleo de mano de obra y personal técnico. Según datos del (CINCAE, 2013) se estima que aproximadamente un 20% de la producción cañera

\* Correspondencia del autor:

E-mail: aalvarado@uagraria.edu.ec; ingallan33@gmail.com



ecuatoriana se destina a la fabricación de panela y el 80% a la producción de azúcar y alcohol etílico. La misma fuente nos da a conocer que la producción nacional azucarera sobrepasa los 10 millones de sacos, de los cuales tan solo el 10% sirven para el mercado interno.

El rendimiento del cultivo de la caña de azúcar depende directamente del adecuado control y manejo de sus labores culturales, el aporte de agua, nutrientes y manejo de los problemas fitosanitarios. Uno de estos problemas que afectan la producción lo constituyen las plagas de roedores (Mendoza et al. 2007).

En los canteros puede haber una reducción hasta del 20% de las cosechas antes de ser recogidas debido a la infestación de ratas (Collazo y Castro 1997). Este tipo de daño tiende a aumentar debido al desequilibrio ecológico ocasionado por el ser humano. Considerando que la caña de azúcar es un monocultivo y su preparación de suelo tiende a destruir el hábitat de los depredadores de roedores, éstos pueden aumentar su población constituyéndose en potenciales plagas que pueden provocar perjuicios, especialmente en los brotes tiernos de la caña (Subiróz, 1995). Otorgar un valor económico a los problemas causados por los roedores es difícil por cuanto es una labor compleja cuantificar el daño de las ratas en los canteros; lo que sí está definido y se puede notar es que la calidad de la producción al momento de las cosechas disminuye notablemente.

Los ingenios azucareros localizados en la región litoral ecuatoriana producen el 90% del azúcar nacional, cuya producción alcanza un promedio de 70 TM/ha/año y su rendimiento es de 9% por TM de caña. La distribución del área sembrada se considera 31760 hectáreas de área propia; 33173 hectáreas de área de cañicultores con un total de 64933 hectáreas (Bernal, 2007).

En Ecuador los daños causados por las ratas de la caña de azúcar, *Sigmodon peruanus* y *Peromyscus maniculatus*, se han convertido en un problema fitosanitario que ha recibido la debida atención en el campo como plaga agrícola (CINCAE, 2013). Su población crece aceleradamente infectando las nuevas zonas agroecológicas de producción en el país, ocasionando pérdidas en la producción, mermas en el tonelaje cosechado, además de reducción de la calidad de los jugos extraídos, ya que los microorganismos que provocan la fermentación invaden los tejidos de los tallos produciendo un aumento en la concentración de azúcares reductores (Angulo y Salazar 2007). En las plantaciones cañeras los daños de ratas en los canteros pueden ser leves, pero también muy severos cuando la plaga se sale de control.

Al ser las ratas unos roedores pequeños, son difíciles de observar directamente en el campo, por lo que para su captura debe recurrirse a diferentes tipos de trampas. Las trampas más comunes son las de captura viva, de caída y de golpe (Jones et al. 1996). También

existen los cebos envenenados, cuyo fin es eliminar los roedores sin necesidad de estar supervisando las trampas. En función del cebo utilizado, la eficacia de la trampa puede ser letal a corto, mediano y largo plazo (Bonino, 1999).

En base a los antecedentes presentados se justifica el desarrollo del presente trabajo experimental como norma ineludible de generar tecnologías dentro de un manejo integrado de los roedores en el cultivo de caña de azúcar. Los objetivos específicos de esta investigación son: determinar a qué variedad de caña de azúcar, entre Ragnar y Ecu-01, prefieren más los roedores y medir la eficacia de cuatro cebos para el control de ratas en base al grado de consumo de producto.

## Materiales y Métodos

### Localización del ensayo

El presente trabajo se realizó en el ingenio La Troncal, provincia del Cañar, (Toc, 2014) informa que este ingenio se encuentra localizado entre las siguientes coordenadas geográficas: 79°22'11" W y 2°22'56" S, a una altura de 68 msnm. En la actualidad, la administración privada cosecha la caña proveniente de sus 12284 hectáreas y de 9024 hectáreas de cultivo de diferentes cañicultores asociados a la empresa.

### Diseño estadístico

Para la realización del presente trabajo experimental se utilizaron dos principales variedades de caña cultivadas en el ingenio La Troncal:

- Variedad 1: Ragnar, de origen australiano (Armas, 2014)
- Variedad 2: ECU-01, de origen ecuatoriano (CINCAE, 2007)

La investigación fue de carácter cuasi-experimental debido a que el estudio se llevó a cabo en población de caña establecida (soca), con una edad de siete meses, abarcando un periodo de tiempo comprendido entre el 09/09/2016 hasta el 16/09/2016. Se dispusieron los tratamientos en parcelas divididas bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), en los cuales se estudiaron los distintos tratamientos para el control de ratas, especies *Sigmodon peruanus* y *Peromyscus maniculatus*.

- T1= Cebo Ultra Plus (15 g)
- T2= Cebo Campeón + maíz (15 g)
- T3= Cebo Klerat (15 g)
- T4= Cebo Campeón + maní (15 g)
- T5= Testigo: trozos de caña de azúcar (15 g)

Se siguió el criterio de utilizar rodenticidas para envenenar los cebos (Donald, 1984) y evaluar su efectividad comparativa con diversas combinaciones para controlar las ratas, considerando las circunstancias de garantizar el consumo en base a la palatabilidad (Fuentes, 2007). Dicha efectividad se evaluó considerando los diferentes grados de

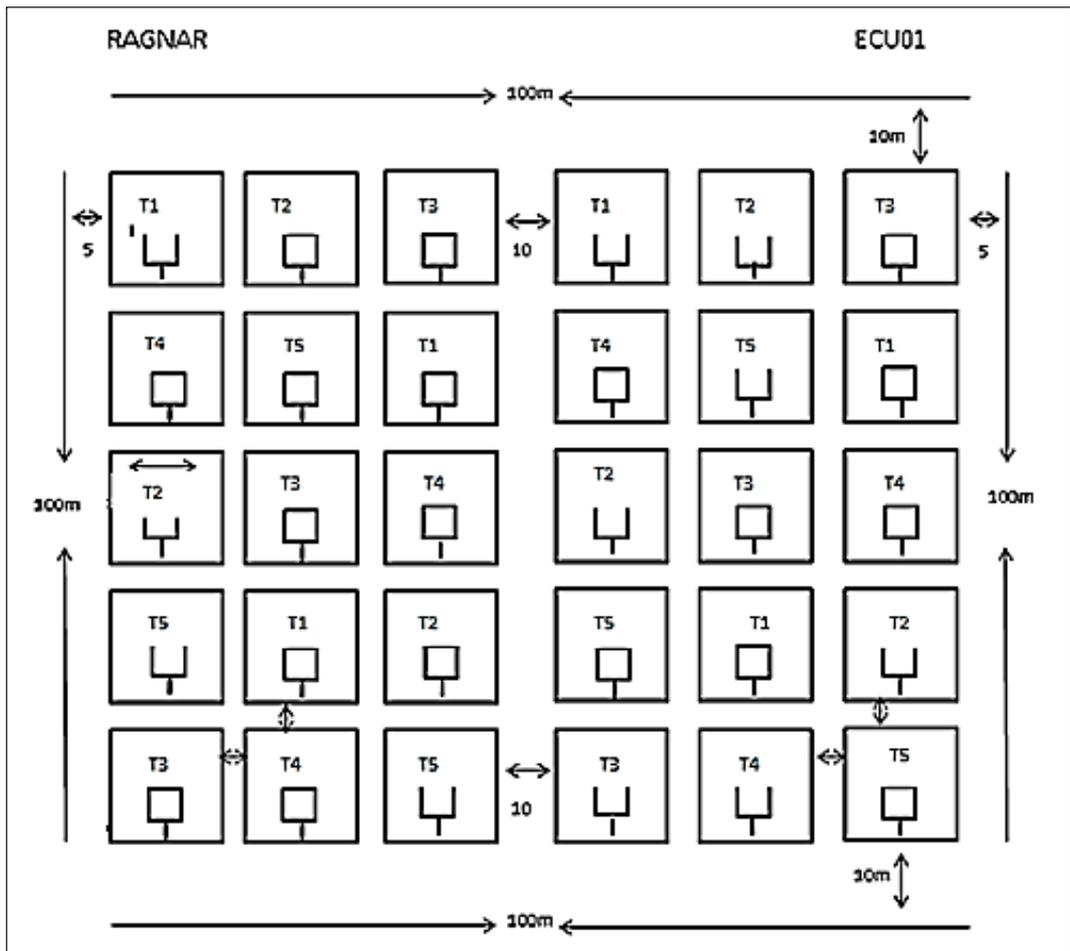


Figura 1. Croquis del diseño experimental.

daño ocasionados por las ratas: leves, moderados o fuertes en base a su intensidad (5%, 10% y 15%, respectivamente) en los entrenudos afectados (Angulo y Salazar, 2007).

Los tratamientos para cada variedad estudiada tuvieron 1 hectárea de superficie, donde se tomaron 30 muestras por tratamiento para evaluar los resultados del control de roedores. Se escogieron los cebos para controlar ratas en pro de disminuir las poblaciones de roedores, pues de acuerdo con (Hidalgo, 2014) la sostenibilidad de la agricultura en el control de plagas depende de las tácticas de manejo sin ocasionar impacto ambiental.

Para detectar diferencias significativas se utilizó el análisis de varianza. Para la comparación de los tratamientos (cebos) se aplicó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad (Villalpando et al. 2001).

#### Evaluación de campo

El primer trapeo se lo realizó manualmente al comienzo del ensayo, colocando los cebos en el

terreno, el segundo trapeo se lo efectuó en el segundo día, y el tercer trapeo a la finalización del ensayo, a los siete días, colocando 30 trampas distribuidas aleatoriamente en los tratamientos.

Durante el desarrollo del experimento se analizó la cantidad consumida de los cebos en gramos. Para esto se tomaron los datos de consumo por 7 días, revisando los cebos al día siguiente de haber sido colocados, para poder determinar el grado de aceptación de los cebos por parte de las ratas en el primero, segundo y séptimo día.

## Resultados

#### Consumo (g) al primer día

Se presenta variación en el factor A (variedades), pues se observó mayor grado de consumo en Ecu-01. El factor B (cebos) también presentó variación; los preferidos por los roedores fueron los cebos Campeón + maíz, Klerat y Ultra Plus, quedando con menor grado de aceptación el Campeón + maní. El testigo no captó la atención de los roedores. (Tablas 1, 2 y figura 2).

Tabla 1. Cantidad promedio de cebo (g) para trapeo al primer día.

N°	Tratamientos (Factor A: variedades; Factor B: cebos)	Repeticiones			Total	Promedios
		1	2	3		
1	Ecu-01 Testigo	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
2	Ecu-01 Ultra Plus	3,5	4,3	2,9	10,7	3,57
3	Ecu-01 Klerat	3,7	4,1	2,9	10,7	3,57
4	Ecu-01 Campeón + maní	2,9	2,9	2,9	8,7	2,90
5	Ecu-01 Campeón + maíz	2,9	2,9	5,5	11,3	3,77
6	Ragnar Testigo	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
7	Ragnar Ultra Plus	2,49	3,66	0,71	6,86	2,29
8	Ragnar Klerat	2,93	5,21	0,71	8,85	2,95
9	Ragnar Campeón + maní	3,46	3,24	0,71	7,41	2,47
10	Ragnar Campeón + maíz	2,93	4,83	0,71	8,47	2,82
<b>Total</b>					<b>77,25</b>	<b>25,75</b>

Tabla 2. Valoración estadística de los promedios del consumo de cebo (g) por parte de las ratas.

Factor A (Variedades)	Promedios (g)	Clasificación
Ecu-01	15,0	A
Ragnar	15,0	A
<b>Medias n E.E.</b>		
Factor B (Cebos)	Promedios	Clasificación
Ultra Plus	1.75 6 0.15	A
Campeón + maíz	1.75 6 0.15	A
Klerat	1.66 6 0.15	A
Campeón + maní	1.60 6 0.15	A
Testigo	0.84 6 0.15	B

### Consumo (g) al segundo día

Se presenta variación en el factor A (variedades), pues se observó mayor grado de consumo en Ragnar. El factor B (cebos) también presentó variación; el preferido por los roedores fue el Klerat, y en segundo lugar el Campeón + maíz seguido del Ultra Plus. Se mantiene la tendencia de menor aceptación para el Campeón + maní. Al igual que el día anterior, el testigo no captó la atención de los roedores. (Tablas 3, 4 y figura 3).

### Consumo (g) al séptimo día

Se presenta variación en el factor A (variedades), pues se observó mayor grado de consumo en Ecu-01. El factor B (cebos) también presentó variación; el ampliamente referido por los roedores fue el Ultra Plus. El testigo en este caso ocupó el segundo grado de aceptación por parte de los roedores, mientras que en tercer lugar quedan los cebos Campeón + maní y Campeón + maíz, dejando con menor atención de los roedores el Klerat. (Tablas 5, 6 y figura 4).

### Discusión

Cuando se salen de control, los roedores causan pérdidas del 36% de la producción (Angulo y Salazar, 2007). Considerando este antecedente, en el momento de colocación de los cebos pudo notarse indicios de ataques de roedores en los entrenudos basales, además de huellas frescas (daños, excrementos, madrigueras). Al término del ensayo pudo evidenciarse, una vez recolectadas las ratas, dos especies: *Sigmodon*

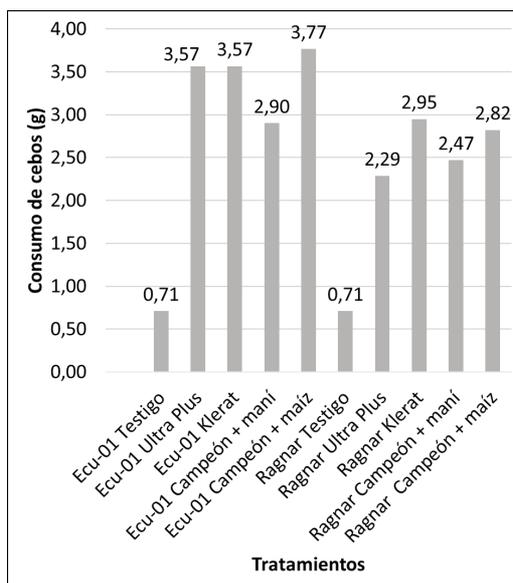


Figura 2. Consumo de cebo (g) al primer día.

*peruanus* y *Peromyscus maniculatus* (Toc, 2014), las cuales pudieron ser identificadas visualmente por sus características fenotípicas, ya que las ratas del género *Sigmodon* son de tamaño mediano, hocico redondeado, ojos grandes, orejas redondeadas y pequeñas, y cola bicolor, oscura por arriba y pálida por debajo, con escaso pelo (Monge, 2008), dorso marrón grisáceo con numerosos pelos negros entremezclados, lo que le da un aspecto canoso (Tirira, 2007). Por otro lado, el género *Peromyscus* incluye ratas de tamaño pequeño con hocico en punta, orejas redondeadas y grandes, cola gris con escaso pelo; su pelaje es gris en el lomo y blanco en el vientre (Ramírez, Castro y Salame, 2001). *Sigmodon* y *Peromyscus* son las especies predominantes en los canteros ecuatorianos (CINCAE, 2013).

El método de trapeo mediante cebos empleado en el trabajo fue aplicado en lugar de la captura de roedores con trampas de golpe tipo "Victor" o "Wooden", que son letales al momento de actuar

**Tabla 3.** Cantidad promedio de cebo (g) para trapeo al segundo día.

N°	Tratamientos (Factor A: variedades; Factor B: cebos)	Repeticiones			Total	Promedios
		1	2	3		
1	Ecu-01 Testigo	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
2	Ecu-01 Ultra Plus	8,89	5,81	5,52	20,22	6,74
3	Ecu-01 Klerat	8,81	9,08	4,35	22,24	7,41
4	Ecu-01 Campeón + maní	5,52	5,21	0,71	11,44	3,81
5	Ecu-01 Campeón + maíz	7,57	9,08	6,75	23,4	7,80
6	Ragnar Testigo	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
7	Ragnar Ultra Plus	4,83	8,81	11,1	24,74	8,25
8	Ragnar Klerat	9,18	7,99	14,59	31,76	10,59
9	Ragnar Campeón + maní	5,52	6,3	8,35	20,17	6,72
10	Ragnar Campeón + maíz	6,17	8,23	13,56	27,96	9,32
<b>Total</b>					<b>186,19</b>	<b>62,06</b>

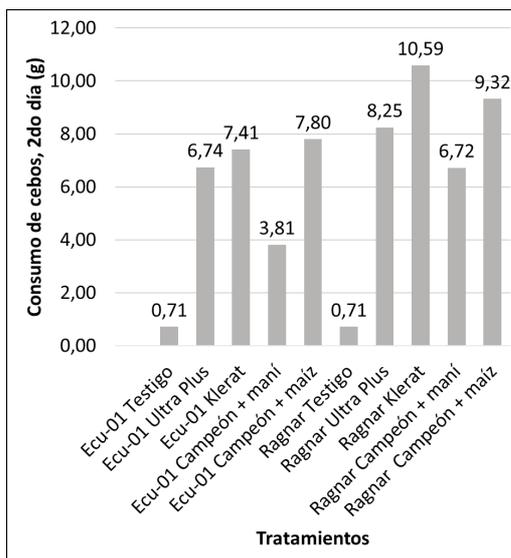
**Tabla 4.** Relación entre la preferencia hacia la variedad de caña de azúcar (Ecu-01, Ragnar) y consumo de cebos (g) por parte de las ratas en el primer día.

Error: 0.2456 gl: 18				
Medias n E.E.				
Factor A (Variedades)	Promedios		Clasificación	
Ecu-01	2.50	15	0.13	A
Ragnar	2.14	15	0.13	B
Medias n E.E.				
Factor B (Cebos)	Promedios		Clasificación	
Klerat	2.96	6	0.20	A
Campeón + maíz	2.90	6	0.20	A
Ultra Plus	2.71	6	0.20	A
Campeón + maní	2.20	6	0.20	A
Testigo	0.84	6	0.20	B

sobre el animal capturado (CESVMOR, 2011); (Vásquez y Téllez, 2010). Los cebos actúan de manera “silenciosa” abarcando un mayor número de roedores por unidad de trapeo, a diferencia de las trampas de golpe que requieren constante supervisión y la cantidad de roedores capturados se limita en función del número de trampas funcionales instaladas (CESVETAB, 2008). Se confirma la efectividad de los cebos en el presente trabajo, ya que la expectativa de consumo fue satisfactoria, especialmente en el caso de los cebos Campeón + maíz, Ultra Plus y Klerat.

Se ha determinado que la eficiencia de las trampas de golpe y las de caída presentan un elevado índice de captura, reduciendo la infestación en más del 90% (Niculaes, 2006), en comparación con las trampas de captura viva, que evidencian menor eficiencia con respecto a las trampas de golpe (Lee, 1997). Los rodenticidas pueden llegar a lograr controles efectivos de ratas, en rango de 85 a 90%, teniendo la ventaja de un costo menor y más sencilla aplicabilidad en terrenos de gran superficie (Mcclain, 2004), criterio que se empleó para el presente trabajo debido a que en una plantación de caña de azúcar se dificulta el monitoreo de las trampas de captura.

La presencia de hormigas y la ausencia o escasez de cebo se han identificado como causas muy relacionadas, ya que la presencia de hormigas se



**Figura 3.** Gráfico de barras del consumo de cebo (g) al segundo día.

debe a la atracción del cebo, el cual es acarreado paulatinamente por estos insectos. De ahí que, la atención a las poblaciones de hormigas entre 31 y 41% el adecuado funcionamiento de trampas (Mitchell, Lancia y Jones, 1996). El presente ensayo consideró la utilización de granos secos que, dada su dureza, requieren más tiempo en ser llevados por los insectos, ya que es difícil acarrearlo; además, al mezclar el cebo con formulaciones rodenticidas se consiguió hacerlo menos atractivo para las hormigas y más palatable para los roedores.

Los rodenticidas empleados fueron efectivamente consumidos por las ratas, y en razón de ello los daños derivados de la presencia de roedores disminuyó considerablemente en un lapso de 2 semanas después de aplicados los cebos. Esto se debe principalmente a la acción lenta de anticoagulantes (Collazo y Castro, 1997) utilizados en el trapeo, los cuales fueron consumidos sucesivamente hasta su totalidad, evitando la prejuiciosa acción de eliminar a los depredadores naturales.

Tabla 5. Cantidad promedio de cebo (g) para trapeo al séptimo día

N°	Tratamientos (Factor A: variedades; Factor B: cebos)	Repeticiones			Total	Promedios
		1	2	3		
1	Ecu-01 Testigo	3,24	2,97	4,53	10,74	3,58
2	Ecu-01 Ultra Plus	4,32	5,97	7,78	18,07	6,02
3	Ecu-01 Klerat	0,71	0,71	3,10	4,52	1,51
4	Ecu-01 Campeón + maní	0,71	4,15	4,53	9,39	3,13
5	Ecu-01 Campeón + maíz	0,71	6,36	6,50	13,57	4,52
6	Ragnar Testigo	5,81	3,41	4,63	13,85	4,62
7	Ragnar Ultra Plus	0,71	4,53	6,36	11,6	3,87
8	Ragnar Klerat	0,71	5,62	4,53	10,86	3,62
9	Ragnar Campeón + maní	6,02	4,53	3,61	14,16	4,72
10	Ragnar Campeón + maíz	3,61	0,71	0,71	5,03	1,68
<b>Total</b>					<b>111,79</b>	<b>37,26</b>

Tabla 6. Relación entre la preferencia hacia la variedad de caña de azúcar (Ecu-01, Ragnar) y consumo de cebos (g) por parte de las ratas en el séptimo día.

Error: 0.3292 gl: 18				
Medias n E.E.				
Factor A (Variedades)	Promedios		Clasificación	
Ecu-01	1.82	15	0.15	A
Ragnar	1.81	15	0.15	A
Medias n E.E.				
Factor B (Cebos)	Promedios		Clasificación	
Ultra Plus	2.11	6	0.23	A
Testigo	2.01	6	0.23	A
Campeón + maní	1.92	6	0.23	A
Campeón + maíz	1.58	6	0.23	A
Klerat	1.46	6	0.23	B

La ubicación del trapeo sobre el terreno es decisiva para el éxito, para lo cual es preciso conocer exhaustivamente las zonas o rutas de tránsito de los roedores. Dicha palatabilidad aumenta cuando los rodenticidas son mezclados con granos o tallos de caña en estado maduro (Márquez, 2008). En el presente ensayo se recurrió al uso de maíz y maní, los cuales son granos apetecidos por la mayoría de las especies de roedores de campos agrícolas (Mabbett, 2001).

Debe considerarse que las excesivas temperaturas y alta humedad deterioran los componentes químicos de los rodenticidas a largo plazo (Monge, 2010), por lo cual se requiere una inspección permanente y reemplazo de los cebos (Amaya, 1998). Esto hace necesario un encargado responsable que delimite los sitios de trapeo, significando un costo añadido de 5% a la inversión en jornales del cultivo, que es menor en comparación con las posibles pérdidas de hasta 40% ocurridas por la acción de los roedores (Melara, López y Sabillón, 1996).

## Conclusiones

Los trapeos mediante cebos son una manera de manejar el ataque de ratas en caña de azúcar, porque favorece el descenso en la población de estos

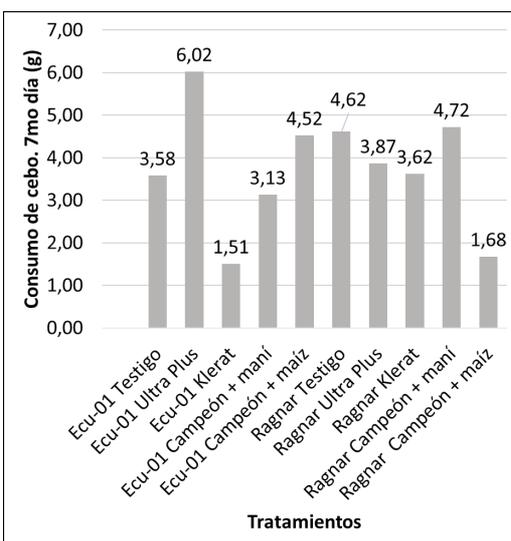


Figura 4. Gráfico de barras del consumo de cebo (g) al séptimo día.

individuos. El mayor grado de consumo de los cebos se obtuvo en el segundo día que se colocaron los cebos, mientras que en los días posteriores el consumo disminuye, pero no obstante todo el producto fue consumido.

En las variedades de caña de azúcar Ragnar y Ecu-01 se presenta una leve diferencia en la preferencia por parte de las ratas, debido a que se notaron más algunos signos de la presencia de roedores en el cultivar Ecu-01.

El cebo que más palatabilidad tuvo por parte de las especies *Sigmodon peruanus* y *Peromyscus maniculatus* fue el Campeón + maíz y el Ultra Plus impregnado en semilla, ya que la principal fuente de alimento de estos roedores son las semillas. Cuando cebo Campeón fue mezclado con maní (que son granos secos al igual que el maíz), su consumo tardó mayor tiempo en efectuarse, lo que no pasó en el caso del maíz mezclado con Campeón.

El Klerat en pellets es una buena alternativa de

control para roedores en época lluviosa, ya que los demás cebos son susceptibles de ser lavados y no se obtiene un control apropiado.

## Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos en una plantación de caña de azúcar de siete meses de edad, debería realizarse un ensayo para medir el grado de daño que provocan los roedores al final de la cosecha. Así mismo, se recomienda realizar este tipo de ensayo con otros cultivares nacionales de caña de azúcar, como Ec-02, Ec-03, Ec-04, Ec-05, Ec-06 ó Ec-07, lo cual permitirá determinar el grado de susceptibilidad que tienen las variedades nacionales frente al ataque de roedores.

Se obtendría un valor agregado implementando estudios relacionados con la búsqueda de más alternativas de control de ratas. Si se utilizan métodos de trapeo que permitan capturar vivos a los roedores podrían evaluarse las dosificaciones exactas que necesita la rata para morir; de esa manera podrían aplicarse los cebos de manera más eficiente.

Se recomienda la utilización de más cebos disponibles en el mercado y combinaciones de los mismos con diversos granos y semillas, de esta manera la rotación diversificaría el consumo disponiendo de un número mayor de alternativas para el trapeo de roedores en las plantaciones de caña de azúcar.

## Referencias

Amaya, P. 1998. *Cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) y los daños causados por las ratas*. Saltillo, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. División de Agronomía. Departamento de Fito mejoramiento.

Angulo, A, y J Salazar. 2007. *Manejo integrado de ratas*. Guanacaste, Costa Rica: LAICA-DIECA.

Armas, Francisco. 2014. *Comportamiento agroindustrial de 7 variedades de caña de azúcar a 900 msnm en la provincia de Morona Santiago, cantón Morona, Ecuador*. Morona Santiago: INGPACOWPN.

Bernal, M. 2007. *Nuevas variedades de caña de azúcar fue presentada*. <http://www.eluniverso.com/2007/09/08/0001/71/30E7F297DA8343559AF2C9A96314EE6C.html>.

Bonino, M. 1999. *Manual para el control de roedores en el ámbito domiciliario*. San Carlos de Bariloche, Argentina: INTA - Estación Experimental Agropecuaria Bariloche.

CESVETAB. 2008. *Manejo fitosanitario de la caña de azúcar. Manual de control*. Tabasco, México: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Tabasco.

CESVMOR. 2011. *Manejo fitosanitario de la caña de azúcar*. <http://www.cesvmor.org.mx/index.php/manejo-fitosanitario-de-la-cana-de-azucar>.

CINCAE. 2007. *Primera variedad mejorada de caña de azúcar del Ecuador*. El Triunfo, Ecuador: Centro de Investigación de la Caña de Azúcar en el Ecuador.

—. 2013. *Ratas de la caña de azúcar*. <http://cincae.org/areas-de-investigacion/manejo-de-plagas/ratas-de-la-cana-de-azucar/>.

Collazo, R, y J Castro. 1997. *Los roedores dañinos: algunos aspectos del control químico y bacteriológico*. Lima, Perú: IVITA.

Donald, J. 1984. *Roedores como plagas de productos almacenados; control y manejo*. Santiago, Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe.

Fuentes, E. 2007. *Efectividad biológica de seis rodenticidas utilizados para el control de Sigmodon hispidus (Rodentia: Cricetidae) en caña de azúcar*. Veracruz, México: Colegio de Postgraduados. Programa de Postgrado en Agroecosistemas Tropicales.

Hidalgo, M. 2014. *Campañas de tratamiento fitosanitarios y de lucha contra roedores en espacios naturales protegidos*. Asturias, España: Departamento de Sanidad Vegetal y Departamento de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias.

Jones, C, W Mcshea, M Conroy, y T Kunz. 1996. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*. Washington, USA: Smithsonian Institution Press.

Lee, L. 1997. *Effectiveness of live traps and snap traps in trapping small mammals in Kinmen*. Taiwan, República de China: Acta Zoológica Taiwanica.

Mabbett, T. 2001. *Control de roedores en granos y raciones*. Bogotá, Colombia: Agricultura de las Américas.

Márquez, J. 2008. *Rodenticidas anticoagulantes y las características de palatabilidad y toxicidad que orientan su uso en campo para el control de la rata*. Guatemala: Cengicaña.

McClain, C. 2004. *The mid-domain effect applied to elevational gradients: species richness of small mammals in Costa Rica*. San José de Costa Rica: Journal of Biogeography.

Melara, W, J López, y A Sabillón. 1996. *Manejo de los plaguicidas botánicos*. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

Mendoza, J, D Gualle, A Ayora, y I Martínez. 2007. *Estimación de pérdidas causadas por roedores e insectos en caña rezagada*. San Carlos, Ecuador: Centro de Investigación de la Caña de Azúcar en Ecuador.

Mitchell, M, R Lancia, y E Jones. 1996. *Use of insecticide to control destructive activity of ants during trapping of small mammals*. Missoula, USA: Montana Cooperative Wildlife Research Unit.

Monge, J. 2010. *Comparación de trampas de golpe de diferente tamaño en la captura de ratas Sigmodon hispidus (Cricetidae)*. San José: Universidad de Costa Rica. Campus Universitario Rodrigo Facio.

Monge, Javier. 2008. *Estado del conocimiento sobre la rata de campo (Sigmodon hispidus) en Costa Rica*. San José: Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 79-80.

Niculaes, C. 2006. *A comparative analysis of efficiency for two types of traps used in the study of small mammals*. Rumania: Analele Științifice ale Universității AL I CUZA Iași.

Ramírez, J, A Castro, y A Salame. 2001. *Los Peromyscus (Rodentia: Muridae) en la colección de mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Iztapalapa (UAMI)*. México, D.F.: División de C.B.S. Departamento de Biología.

Subiróz, F. 1995. *El cultivo de caña de azúcar*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia San José.

Tirira, D. 2007. *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador*. Quito, Ecuador: Ediciones Murciélago Blanco.

Toc, M., entrevista de Y. Garzón. 10 de Octubre de 2014. *Caracterización del ingenio La Troncal y sus sistemas de producción* La Troncal, Ecuador.

Vásquez, I, y O Téllez. 2010. *Establecimiento del programa de manejo ecológico de roedores en la región cañera del DDR-08 Tehuacan, Puebla*. Puebla, México: Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

Villalpando, J, A Morales, M Guzmán, G Sánchez, y M Saavedra. 2001. *Comparación de los procedimientos de Tukey, Duncan, Dunnett, HSU y Bechhofer para selección de medias*. Chapingo, México: Revista Agrocienca.