Dirección General de Educación Superior Tecnológica

Instituto Tecnológico De La Zona Maya

Magnitud de la rata de campo (*Sigmodon hispidus*) y su afectación en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

Informe final de Residencia Profesional que presenta el C.

HERNANDEZ JIMENEZ RIGBERTO

Número de control:

09870054

Asesor Interno:

Ing. Armando Escobedo Cabrera

Carrera:

Ingeniería en Agronomía

Juan Sarabia, Quintana Roo
6 de diciembre

Secretaría de Educación Pública

SEP

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de INGENIERO AGRÓNOMO, **Rigoberto Hernández Jiménez**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno Ing. Armando Escobedo Cabrera, el asesor externo el Ing. María Isabel Hernández Calles y el revisor el Ing. Mario Natividad Perera Domínguez, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado "Magnitud de la rata de campo "(*Sigmodon hispidus*) y su afectación en el cultivo de la caña de azúcar (***Saccharum officinarum)*** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fé de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

A T E N T A M E N T E

Asesor Interno	**Ing. Armando Escobedo Cabrera**
Asesor Externo	**Ing. María Isabel Hernández Calles**
Revisor	**Ing. Mario Natividad Perera Domínguez**

Juan Sarabia, Quintana Roo, diciembre, 2013.

INDICE

Nombre del proyecto……..……1

I Objetivo del proyecto……3

Objetivo general..……..……..3

Objetivo especifico……..……3

II Justificación Académica…….4

III Introducción……..5

IV Antecedentes……...……7

4.1 Origen…….7

4.1.1 Variedades…….8

4.2 Taxonomía y morfología…….8

4.3 Principales países productores de caña de azúcar (Hectáreas)

4.3 Ratas de campo

V Metodología……..15

5.1 Estimación de la media poblacional de las ratas de campo….16

5.1.1 Determinación del tamaño de la muestra……17

5.2 Para la evaluación de impacto del roedor en la caña de Azúcar (*Saccharum Officinarium)*……...*18*

VI Procedimiento y descripción de las actividades realizadas…..19

6.1. Colocación de trampas…….… 21

VII Resultados…….24

VIII Conclusión……....26

IX Recomendación…….26

X Bibliografía……..28

I Objetivo del proyecto

Determinación de la proporción poblacional de las plantas afectadas por la rata de campo (*Sigmodon hispidus*).

Objetivos especifico

- Estimar la magnitud de las poblaciones de roedores con trampas Víctor ®.

- Determinar la afectación de plantas por la rata de campo (*Sigmodon hispidus*) en la caña de azúcar.

II JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

El cultivo de la caña de azúcar puede ser afectado por los malos manejos, lo que trae por consecuencia que el rendimiento por hectárea disminuya. Sin embargo no podemos descartar la importancia que tiene el cultivo de la caña de azúcar por la mano de obra que genera y los ingresos socioeconómicos que produce a los productores teniendo un gran impacto en la sociedad.

El presente trabajo se llevo a efecto con el marco de la Residencia Profesional que desarrollo en el ingenio san Rafael de Pucté, que se encuentra ubicado actualmente en el municipio de Othon P. Blanco, poblado Javier Rojo Gómez, que nos brindo la oportunidad de realizar la residencia profesional, ya que nos ayudo a desarrollarnos como estudiantes y próximos a egresar en la carrera de Ingeniería en Agronomía con especialidad en cultivos protegidos.

Los resultados que se obtuvieron tanto como ventajas y desventajas sirvio como base a la escuela para futuras investigaciones que se quieran realizar sobre el tema de control de plagas y enfermedades que afectan el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L).

III INTRODUCCIÓN

La agroindustria azucarera en México atraviesa actualmente por procesos económicos inestables en el precio del producto, debido a la importación de substituto del azúcar en el mercado internacional. Ante este panorama, es necesario replantearse estrategias productivas basadas en nuevas formas de control de calidad, cuyo objetivo sea revalorar la producción azucarera (Vázquez, 2005).

En este contexto y teniendo presente que la caña de azúcar es uno de los cultivos de mayor importancia económica en las regiones tropicales de nuestro país, se hace necesario que tales normas de calidad estén presentes en cada una de las etapas productivas, primordialmente en el desarrollo agrícola del cultivo, cuyo rendimiento se ve afectado por factores bióticos y abióticos. Entre los factores bióticos se encuentran las enfermedades y plagas, las cuales, aunque la magnitud de sus daños no se ha estimado de forma precisa, ocasionan perdidas que afectan cada año la economía del productor (Villa y Vázquez, 2001).

Villa y Wilson (1995) mencionaron que las principales plagas de la caña de azúcar es uno de los cultivos mencionaron que las principales plagas de la caña de azúcar en orden de importancia económica en el estado de Veracruz son: la mosca pinta *aeneolamia postica* (Walker) y los roedores.

A los roedores se les considera la segunda plaga en importancia fitosanitaria en el cultivo de caña de azúcar, debida a su alta tasa de fecundidad, ciclo productivo corto y gran movilidad; además de que su biología, ecología y dinámica poblacional les permite responder rápidamente a los cambios desfavorables del ambiente. También causan daños indirectos debido que por alimentarse de la base de los tallos de la caña, causan el acame y perdidas en la producción (Flores, 1983: Villa et al, 1993). Asimismo, cuando los ratas roen los tallos, diversos agente patógenos nocivos al cultivo, como hongos, bacterias y virus, entran a la planta (Taylor, 1972; Jackson, 1997; hampson, 1984; willson, 1993).

En países en desarrollo como México y de América Central, existe una creciente demanda por desarrollar estrategias de control de los roedores basadas en una menor dependencia de los rodenticidas, o en su defecto la reorientación de su uso. A través de los años se ha comprobado que el solo uso del control químico no ha podido solucionar el problema, éste adquiere cada vez grandes dimensiones.

Las pérdidas económicas anuales causadas por un nivel de daño del 5% en 200,000 hectáreas del cultivo de caña de azúcar, se estiman en $42.88 millones USD, lo que equivale a dejar de producir aproximadamente 670,000 toneladas si consideramos un rendimiento de 67 ton / ha., y el precio de $64 USD promedio nacional ciclos 2009 – 2010 y 2010 - 2011 (CANADESUCA, 2011)

Por lo anterior, se vuelve necesaria una mejor comprensión del balance costo – beneficio de las estrategias de control, desde un análisis integral que incorpore factores biológicos, ecológicos y económicos, evaluando resultados a mediano y largo plazo, más allá de sólo alivios temporales que buscan disminuir numéricamente una población que posee ventajas reproductivas con recuperación numérica exponencial o “brote” en muy corto tiempo.

Por lo tanto la finalidad del presente este trabajo será la estimación de la media poblacional de ratas por hectárea y la evaluación de su impacto en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L).

IV ANTECEDENTES

La **caña de azúcar** es una planta proveniente del sureste asiático. La expansión musulmana supuso la introducción de la planta en territorios donde hasta entonces no se cultivaba. Así llegó al continente europeo, más en concreto a la zona costera entre las ciudades de Málaga y Motril, siendo esta franja la única zona de Europa donde arraigó. Posteriormente los españoles llevaron la planta, primero a las islas Canarias, y luego a América. Se dice que la primera que se llevó a América, por Pedro de Atienza, en el segundo viaje de Colón a la Isla Española. Así este cultivo se desarrolló en países como Cuba, Guatemala, Brasil, México, Perú, Ecuador, Republica Dominicana, Colombia y Venezuela, que se encuentran entre los mayores productores de azúcar del mundo.

El cultivo de la caña de azúcar dio origen a un sistema agroindustrial que ocupa un lugar preponderante y trascendente en la actividad económica y social de México. Esta actividad la iniciaron los conquistadores españoles y actualmente se ha creado toda una tradición productiva donde se cultiva y se procesa la caña en 61 ingenios ubicados en Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz (García, 1993).

La caña es un cultivo de zonas tropicales o subtropicales del mundo. Requiere agua y suelos adecuados para crecer bien. Es una planta que asimila muy bien la radiación solar, teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa. Un cultivo eficiente puede producir 100 a 150 toneladas de caña por hectárea por año (con 14% a 17% de sacarosa, 14% a 16% de fibra y 2% de otros productos solubles).

La caña se propaga mediante la plantación de trozos de caña, de cada nudo sale una planta nueva idéntica a la original; una vez plantada la planta crece y acumula azúcar en su tallo, el cual se corta cuando está maduro. La planta retoña varias veces y puede seguir siendo cosechada. Estos cortes sucesivos se llaman "zafras". La planta se deteriora con el tiempo y por el uso de la maquinaria que

pisa las raíces, así que se debe replantar cada siete a diez años, aunque existen cañaverales de 25 o más años de edad.

La caña requiere de abundante agua. Su periodo de crecimiento varía entre 11 y 17 meses, dependiendo de la variedad de caña y de la zona. Requiere de nitrógeno, fósforo, potasio y ciertos oligoelementos para su fertilización. En zonas salinas se adiciona azufre para controlar el sodio.

La caña se puede cosechar a mano o a máquina. La cosecha manual se hace a base de personas con machete o rulas que cortan los tallos (generalmente después de quemada la planta para hacer más eficiente la labor) y los organizan en chorras para su transporte. Una persona puede cosechar entre 5 y 7 t por día de caña quemada y 40% menos de caña sin quemar. La cosecha mecánica se hace con cosechadoras que cortan la mata y separan los tallos de las hojas con ventiladores. Una máquina puede cosechar 30 toneladas por hora, pero con el inconveniente de que daña la raíz o soca, disminuyendo en gran medida el nacimiento de nuevas plantas por este método siendo muchas veces necesaria la replantación

4.1.1 Variedades

Hay cientos de variedades en todo el mundo. En España, por ejemplo más del 80% de la superficie plantada es de la variedad NC0310, que procede de África del Sur, aunque últimamente está en regresión por ser propensa al virus del mosaico. Otras variedades importantes son la CP 44-101 y la CP 65-357 procedentes de Florida. En México las variedades existentes son: MEX 69-290, MEX 79-431, MEX 68-P-23, MEX 57-473, ZMEX-55-32, MEX-68-1345, MEX 69-749, ITV 92-1424, ITV 92-373. Además existen variedades extranjeras como: CP 72-2086, RD 75-11, CO 997, SP 70-1284, MY 5514.

4.2 taxonomía y morfología

Pertenece a la familia de las gramíneas, género Saccharum. Las variedades cultivadas son híbridos de la especie Officinarium y otras afines (spontaneum.).

Procede del Extremo Oriente, de donde llegó a España en el siglo IX. España la llevó a América en el siglo XV.

Es un cultivo plurianual. Se corta cada 12 meses, y la plantación dura aproximadamente 5 años. Tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 ó 6 cm de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo; puede propagarse por estos rizomas y por trozos de tallo. La caña tiene una riqueza de sacarosa del 14% aproximadamente, aunque varía a lo largo de toda la recolección.

4.3 Principales países productores de caña de azúcar (Hectáreas)

Países	2004	2005	2006	2007	2008
Brasil	415,205,835	422,956,646	477,410,656	549,707,328	648,921,280
India	233,861,800	237,088,400	281,171,800	355,519,700	348,187,900
China	91,044,422	87,578,212	100,498,257	113,731,917	124,917,502
Tailandia	64,995,741	49,586,360	47,658,097	64,365,482	73,501,610
México	48,662,244	51,645,544	50,675,820	52,089,356	51,106,900
Pakistán	53,820,000	47,244,100	44,665,500	54,741,600	63,920,000
Australia	36,993,454	37,822,192	37,128,000	36,397,000	33,973,000

La industria azucarera es una actividad relevante para el país, el cual cuenta con 62 ingenios y genera aproximadamente 300 mil empleos. Los ingenios mexicanos procesan la producción generada en aproximadamente 500 mil hectáreas cultivadas, que generan un promedio anual de 34 millones de toneladas de caña de azúcar, con rendimiento de 68 a 69 toneladas por hectárea. La historia moderna de la industria azucarera se remonta a los años Cuarenta. En esta época se formaron las principales empresas y México llegó a ser el segundo exportador mundial de azúcar después de Cuba.

Para 1970 se nacionalizan 60 ingenios del país por la incapacidad de cubrir sus deudas, quedando 15 en manos de particulares; en los años siguientes la industria sufrió alzas y bajas, generándose periodos de escasez que convirtieron a México en un importador. El nivel de vida de los cañeros y azucareros no tuvo mejoría alguna, mientras tanto los ingenios empezaron a deteriorarse, los niveles de eficiencia descendieron, la mayoría de ingenios se llenaron de empleados en proporciones tres o cuatro veces superior a lo necesario y no fue sino hasta 1988

que el gobierno decidió desincorporarlos. En México, la agroindustria de la caña de azúcar proporciona una fuente de ingresos a cerca de 300 mil personas, de las cuales 74 por ciento viven en el medio rural. Actualmente México se encuentra entre los 10 principales productores y consumidores de azúcar a nivel mundial, su producción aproximada es de 4.1 millones de toneladas y su consumo de 3.8 millones de toneladas (1997). El consumo per cápita de azúcar ha aumentado en un 45.6 por ciento desde 1970, a la fecha entre 42 y 52 kilogramos por habitante. Este aumento corresponde al consumo de azúcar en forma industrializada: refrescos, dulces, panes, etcétera. En términos generales, el nivel de productividad de la industria azucarera en México es alto, los rendimientos en campo y en fábrica están por arriba del promedio mundial; no obstante, sus costos de producción son superiores a los considerados como eficientes. La producción cañera y de azúcar se registra en 15 estados del país de la siguiente manera: Campeche (1 ingenio), Colima (1), Chiapas (2), Jalisco (6), Michoacán (4), Morelos (2), Nayarit (2), Oaxaca (3), Puebla (2), Quintana Roo (1), Sinaloa (4), San Luis Potosí (4), Tabasco (4) y Tamaulipas (2), además de los que se ubican en el estado de Veracruz. La agroindustria azucarera veracruzana se compone de 22 ingenios que representan al 36 por ciento de la planta azucarera nacional, los cuales se abastecen de una superficie industrializable de 233 mil 11 hectáreas de caña de azúcar y dan ocupación directa e indirecta a 145 mil personas en campo y 22 mil en fábrica, lo que hace un total de 167 mil empleos. En Veracruz, una población de un millón de personas depende de esta actividad económica.

El estado de Quintana Roo cuenta con el ingenio San Rafael de Pucté del grupo Beta San Miguel (BSM), su participación en el mercado nacional a pesar de corresponderle el décimo lugar en cuanto a superficie y volúmenes de cosecha, procesándose alrededor de 1’350,000.00 ton. Promedio por zafra y una producción de 110,000 toneladas de azúcar estándar.

El cultivo de la Caña de Azúcar, ocupa el primer lugar estatal en importancia económica en el sector de los agros negocios. Por su naturaleza agroindustrial, para la Caña se tiene estructurado una red de acopio y distribución de la producción, en la cual la intervención del Ingenio es fundamental ya que le

proporciona seguridad al productor al existir un canal establecido de manera formal para la captación de su producción.

Los niveles de productividad se han mantenido estables en los últimos 6 años, salvo casos excepcionales que han rebasado la media de 60 toneladas.

El tipo de productores dedicados a este cultivo, como en los demás cultivos, en el sur del estado, en su gran mayoría, son ejidatarios, participando en este cultivo, cerca de 2,500 productores con un total de superficie sembrada de 30702 hectáreas. En esta actividad se genera una gran cantidad de mano de obra-jornales y una importante derrama económica.

Relación de ejidos y superficies sembradas afiliadas a cada organización.

Ejidos	C.N.C	C.N.P.R.
Juan Sarabia	713.10	4.00
Carlos A. Madrazo	1343.20	203.00
Sergio B. Casas	1247.55	800.00
Sac-xan	2126.05	210.00
Palmar	1180.40	400.00
Ramonal	877.45	1100.00
Allende	576.70	1200.00
Sabido	829.65	1900.00
Álvaro Obregón	1893.35	4200.00
Pucté	4218.90	15.00
Cacao	2143.25	600.00
Cocoyol	1198.60	15.00
San Francisco Botes	1012.40	700.00

4.3 Ratas de campo

Los roedores forman parte del grupo de mamíferos más importante económica y numéricamente, distribuida en todo el mundo. Actualmente se tiene registrado alrededor de 2,000 especies habitando en la mayoría de los ambientes terrestres. Se les conocen formas mas variadas que van desde pequeños ratoncitos pigmeos *mus minutoides* (peso 5 g) hasta enormes capibaras *hydrochoerus hydrochaeris* (peso 50 kg) o se les puede encontrar viendo en madrigueras y complejas galerías subterráneas como las tuzas de la familia Sciuridae (*singleton et al*. 1999)

No todos los roedores son plaga, solo a un numero limitado de uno de ellos se les ha implicado con daños y perdidas económicas a los sistemas productivos. En la cual solo cuatro géneros (*Sigmodon; Orizomys; Handleyomys: Orthogeomys*) se les ha reconocido como plaga importantes principalmente para la agricultura y en granos almacenados (*buckle y Smith,* 1994).

Rattus es un género de roedores miomorfos de la familia Muridae, conocidos comúnmente como ratas. Son roedores de mediano tamaño que no sobrepasan los 300 g de peso y los 30 cm, más una cola de similar longitud. Las patas anteriores son cortas y con cuatro dedos (el pulgar, rudimentario) y las posteriores, más largas, con cinco dedos.

Longevidad*:* Aunque su vida media está en torno a los seis meses, puede llegar a vivir dos años en libertad. Excepcionalmente cuatro años. La edad del animal puede determinarse visualmente en los primeros meses de vida, en cuanto que el ratón de campo, como todos los roedores, sufre varias mudas, pero con la particularidad, en esta especie, de que hasta la primera muda el pelaje es menos lustroso y con matices grisáceos. La primera muda se produce al pasar el joven al estado sub-adulto. Después en una segunda muda alcanza definitivamente la categoría de adulto.

Celo: Está condicionado por la disponibilidad de alimento. El ratón de campo puede estar sexualmente activo todo el año, particularmente en los lugares de clima benigno como las Baleares o el Valle del Guadalquivir, si bien y con carácter general para el territorio peninsular se suelen establecer dos periodos de cría coincidentes con la primavera y otoño, respectivamente.

Gestación. La gestación dura de 25 a 26 días.

Época de parto: Suele coincidir con la primavera y otoño.

Parto: Los deposita la hembra en el interior de la madriguera o nido, donde acondiciona un lecho con hojas secas y hierba, naciendo desnudos, con los ojos cerrados, sin capacidad auditiva y pesando tan solo 1 ó gramos.

Duración de la lactancia: Mama mientras no tienen incisivos, lo que ocurre al 13º día.

Madurez sexual. Son precoces muy pronto: con 12 gramos las hembras y con 15 gramos el macho ya son activos sexualmente.

Hábitats. Muy amplio, de modo que podemos localizarlo desde el nivel del mal a la alta montaña donde se vuelve raro aunque no está ausente, si bien alcanza su óptimo en ambientes rurales con cultivos de cereales, donde alimentarse; las plantaciones de almendros y olivares es otro lugar querencioso para el ratón de campo, por la abundancia de alimento que aquí puede encontrar

Excrementos: Pequeños y cilíndricos, de 5 a 8 mm. de longitud y unos 2 mm. de diámetro.

Otros rastros. El consumo sobre frutos secos es su mejor marca en los que deja impresa una corona junto a un corte muy redondeado y perfecto. Los conos de las piñas quedan completamente limpios, cuando consume caracoles comienza a consumir la concha por la espiral central. El cadáver del ratón de campo, o su presencia en egagrópilas de aves son otros buenos rastros para asegurar su presencia en un territorio concreto.

Dimorfismo sexual: No aparente, si bien el macho es ligeramente mayor que la hembra.

Enemigos naturales. El ratón de campo es presa de todos los carnívoros, aves rapaces nocturnas y diurnas.

Curiosidades ecológicas. El ratón de campo se ha utilizado en el campo de la ecotoxicología como bioindicador de la contaminación ambiental, al haberse manifestado la especie con una especial capacidad para determinar la salud ambiental de un lugar, de modo que se ha determinado que donde está presente el ratón de campo es un ecosistema que carece de contaminación y goza de

buena salud natural *(Unidad de Toxicología Experimental y Ecotoxicología del Parque Científico de Barcelona, National Geographic España, octubre-2004)*.

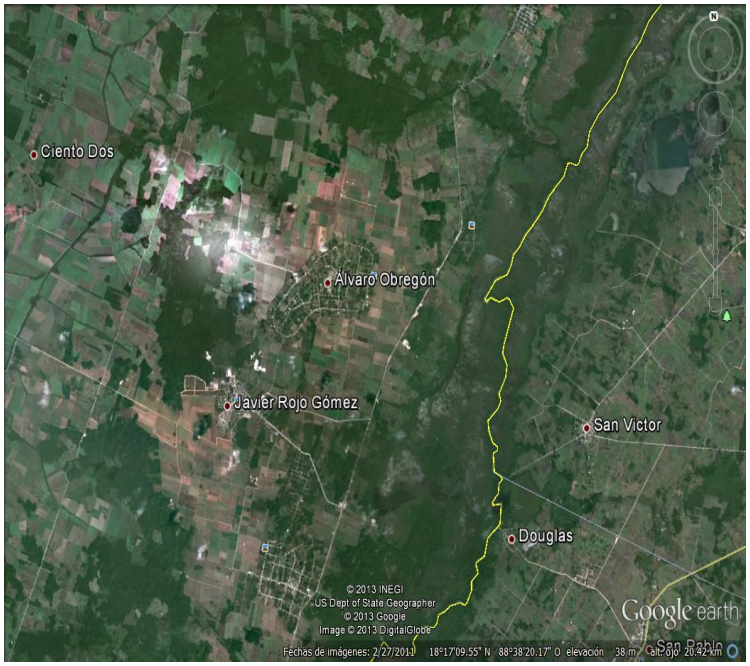
Daños. La rata ataca preferentemente la caña madura y los entrenudos basales (Figura 2). Los tallos al caerse pueden ser dañados en toda su longitud. Recientemente se ha observado daños en las yemas, afectando el material de siembra; y, daños en brotes jóvenes en canteros donde ha quedado el rollo de hojarasca o que hayan estado enmalezados.

Pérdidas en la producción.- Los daños causados por la rata se transforman en pérdidas directas de peso y disminución de la calidad de los jugos a causa de la invasión de microorganismos que provocan la fermentación y la pudrición del tallo, aumentando la concentración de azúcares reductores. En caña de azúcar, los daños ocasionados por la rata pueden ser de moderados a severos, pudiendo ocasionar pérdidas totales en casos extremos

V METODOLOGÍA

Localización

El presente trabajo se llevo acabo en la zona de la influencia de la caña de azúcar del ingenio san Rafael de Pucté, se encuentra entre los ejidos de Pucté y Alvaro Obregón, 63 km al sur de la ciudad de Chetumal, cerca de la frontera con Belice. De acuerdo con el cuadro anexo fig. 1.



El siguiente trabajo se llevo acabo de acuerdo a los siguientes puntos: determinación de número de ratas por hectárea y evaluación del impacto del roedor en caña de azúcar *(Saccharum Officinarium).*

5.1 Estimación de la media poblacional de las ratas de campo

5.1.1 Determinación del tamaño de la muestra

Muestreo por cuadrante.

El muestreo por cuadrantes es de los más utilizados por los técnicos o profesionales agrícolas para los fines, tales como, efectividad en la fertilización, aplicación de algún madurante o herbicida, estimación del índice de desarrollo del

cultivo, contenido de sacarosa y maduración de tallos, insectos considerados plagas. Es decir, la conveniencia del uso del método se limita las especies con rangos de dispersión reducidos y no es de mucha utilidad cuando se trata de animales con amplio rango de dispersión como los roedores.

Se ha observado que los roedores presentan continuamente una gran movilidad en los paisajes agroecológicos, hacen uso diferenciado de micro-hábitats que aquí se forman. Con el proceso de crecimiento del cultivo se modifica el paisaje agrícola y con ellos nuevas direcciones en el desplazamiento de los roedores. Durante el periodo de cosecha, los desplazamiento son mas evidentes, con la quema del cultivo son ahuyentadas colonias numerosas de ratones en busca de un nuevo refugio, el cual generalmente lo encuentran en el cultivo que sigue en pie. Por tal razón, son mas vulnerables al ataque de los roedores aquellas variedades de caña conocidas como tardías por ser los últimos en cosecharse. Ante tal esquema de dispersión y frente a la necesidad de contar con un indicador de abundancia, se ha tomado el éxito de captura como referente y considerando como unidad de muestreo a la hectárea. Se colocan perimetralmente las trampas (de golpe o de jaula), tratando de llegar a 10 metros del cultivo. La distancia entre trampas que se coloque dependiendo del perímetro de cada parcela. Considerando 7 trampas por ha para muestreo.

El éxito de captura se ha medido a través de varios modelos, siendo uno de los más populares por su sencillez el propuesto por Nelson y Clark (1973) en donde:

$$x = \frac{\mathrm{I\ X\ 100}}{T-(\frac{S}{2})}$$

RC= tasa o éxito de captura

I cantidad de ratones capturados

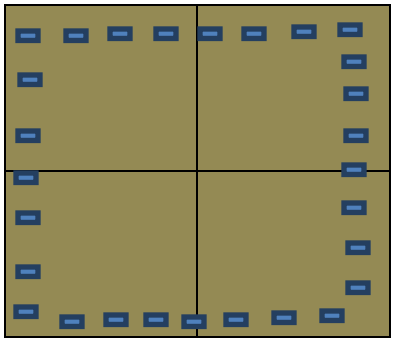
T= total de trampas colocados por sesión de muestreo (esfuerzo de captura)

S= trampas “brincada” o disparadas

- Sobre el cultivo de la caña de azúcar *(Saccharum Officinarium)* pues lo primero seria ver el lugar donde se va a trabajar para iniciar con las siguientes actividades en la que se llevara acabo el trabajo de residencia determinación de la proporción poblacional de las plantas afectadas por la rata de campo *(Sigmodon hispidus).* En esta etapa se llevara acabo la

preparación de los materiales a utilizar y localizar las diferentes parcelas el área donde se van a desarrollar las evaluaciones.

- Siguiente etapa una vez identificadas las áreas se procede a preparar las trampas Víctor ® para hacer un monitoreo de las incidencias de plagas que se presente en las diferentes parcelas para posteriormente aplicar los métodos de captura donde serán medidos y evaluados cada parcela.
- Recomendaciones: Lavar las trampas antes de colocarlas y preferiblemente usar guantes para evitar el contacto para tener mejor eficiencia. Así mismo después de la captura lavar con agua y jabón.



El monitoreo del nivel de incidencia se realiza mediante el trampeo de rata. Se sugiere emplear trampas de golpe tipo Victor ®, las cuales presentan mayor eficiencia y facilidad en su manejo. Para el trampeo se colocan las trampas colocando trozos de caña como atrayente, se debe procurar manipularlas con guantes quirúrgicos, para evitar el contacto directo, dado que estos roedores tienen un sentido del olfato muy sensible. Las trampas se colocan por la tarde y se revisan al siguiente día, colocando nuevamente trozos de caña solamente las trampas que se hayan activado y reponiendo aquellas con captura.

5.3 Para la evaluación de impacto del roedor en la caña de azúcar (*Saccharum Officinarium).*

Para determinar el numero de plantas afectas se utilizara el método de rennison (1979) conocido como 4x5, ha sido utilizado para medir los daños en cultivos con un crecimiento mayor de 1.20m, bajo el supuesto de que esta condición favorece la incorporación de los roedores al interior en búsqueda de refugio, iniciando así con el daño de mayor impacto económico. Serán indicados con este muestreo, las regiones con mayor vulnerabilidad al daño por el roedor que permite iniciar con estrategias correctivas a tiempo. De los datos obtenidos se determinan en el porcentaje de daño mediante la misma formula utilizada para los punto de salud.

$$Porcentaje\ de\ daño = \frac{No. Tallos\ dañados}{\text{No. tallos muestreados}} x\ 100\%$$

La selección de las áreas a evaluar se determina mediante los siguientes criterios:

Riesgo histórico: registro de tallo de 5 años, con categoría 2.

Riesgo real: evidencia de daño y presencia de roedores.

Se determino las dimensiones de las áreas seleccionadas: longitud (m) del perímetro en sentido del surco y área total. El valor de la longitud se divide entre el ancho promedio de surco de cada zona para obtener el total de surco en el área.

La cantidad de surcos resultante se divide entre 4, para obtener la separación (surcos) de los 4 transectos que establece el modelo.

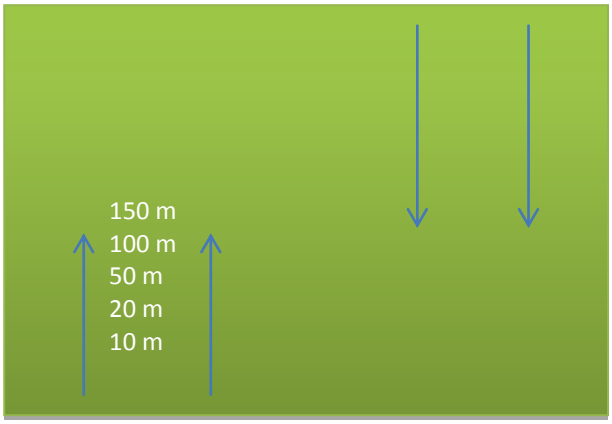
Para determinar el surco de inicio, nuevamente se divide entre 2 la cantidad de surcos de separación. Se obtiene de manera aleatoria un número entre 1 y el valor obtenido de la mitad de surcos de separación.

En campo

En cada uno de los 4 transectos (entrada) se realizo el muestreo de daño por roedores hacia el interior de la parcela a: 10m, 20m, 50m, 100m, y 150m de profundidad.

En cada punto se cuantifican los tallos dañados y el total de tallos que contiene cada sepa. Esto se hace en la cepa del surco principal (cepa 1) y 2 cepas a la derecha (cepas 2 y 3) y 2 cepas a la izquierda (cepas 4 y 5).

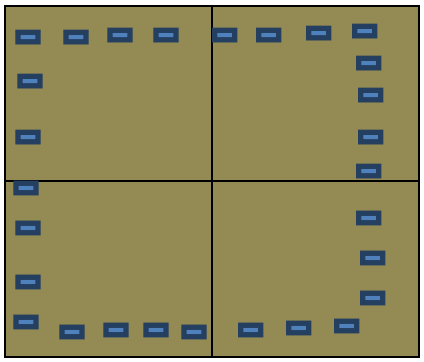
Análisis estadístico. Se realizara un análisis de varianza de un factor para evaluar el impacto de los daños a través de los ciclos agrícolas julio-diciembre,



VI PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Primeramente al iniciar el trabajo se iniciaron los muestreos en las parcelas con las trampas Víctor colocando 7 trampas por hectárea en la zona de la rivera del rio hondo ya que es una zona cañera en la cual el ingenio san Rafael de pucte se encarga de industrializar y procesar la materia prima y obtener azúcar.

Para la colocación de las trampas primero se ubica la parcela se determina las hectáreas para colocarles el numero de trampas necesario utilizando el método de cuadrantes quedando de esta forma (figura 1 y 2)



(Figura 1 y 2). Distribución de las trampas y su colocación.

Este proceso inicia con la preparación de los materiales para el trampeo con el siguiente procedimiento

- ✓ Primero se tiene que picar la caña en trocitos pequeños como cebo para la captura el cual nos sirve para atraer al roedor en el lugar donde se encuentra la trampa (fig 3).
- ✓ Se coloca el trocito de caña en el pedal de la trampa (fig. 4).
- ✓ Se activa la trampa jalando el arco y trabando el seguro para que sea disparado en el momento que intenten comer el ratón (fig. 5).
- ✓ Una vez colocado el trocito de caña y activado la trampa se colocan en el lugar de acción para la captura (fig. 6).

6.1 Colocación de trampas

Para la colocación de las trampas es recomendable conocer el lugar y saber el perímetro ya que cada hectárea para muestreo se coloca 7 trampas Víctor, en el lugar indicado.

Se colocan 7 trampas por hectárea alrededor de la parcela muestreo por cuadrante. Para determinar la distancia se colocara una trampa de la otra, se hace del modo siguiente:

La primera trampa se colocara en el surco 4 y a 5 metros dentro del surco, des pues a 20 o 30 metros se coloca el otro a 5 metros dentro de la parcela así sucesivamente y para realizar la lectura se tiene que esperar 24 horas (figura 7). Las trampas de golpe causan la muerte inmediata en los ratones, por lo que las revisiones deben hacerse en corto tiempo después de su colocación, con el fin de conservar los ejemplares en las mejores condiciones posibles para su registro. Este tipo de trampas se usan en muestreos por remoción cuando el propósito es la extracción de los roedores de las parcelas y estimar la magnitud de las poblaciones a partir del éxito de captura.

Después de la lectura trampas que capturaron ratón se procede a dar una limpieza y quitar el mal olor para poder darle uso en otra parcela. La limpieza consiste básicamente en la limpieza constante con agua corriente y jabón neutro (sin olor), se recomienda (figura 8).

Pasos para preparación de las trampas Víctor.

Fig. 3 Carnada para el ratón

Fig. 4 Colocación de la carnada

Fig. 5 Activación de la trampa Fig. 6 Colocación de la trampa

Fig. 7 Resultado de la captura Fig. 8 Limpieza después de la captura

Para la evaluación de daño con el método de rennison 4 x5

Se hizo de la siguiente manera:

La selección de las áreas a evaluar se determina mediante los siguientes criterios:

Riesgo histórico: registro de tallo de 5 años, con categoría 2.
Riesgo real: evidencia de daño y presencia de roedores.

Se determino las dimensiones de las áreas seleccionadas: longitud (m) del perímetro en sentido del surco y área total. El valor de la longitud se divide entre el ancho promedio de surco de cada zona para obtener el total de surco en el área.
La cantidad de surcos resultante se divide entre 4, para obtener la separación (surcos) de los 4 transectos que establece el modelo.

Para determinar el surco de inicio, nuevamente se divide entre 2 la cantidad de surcos de separación. Se obtiene de manera aleatoria un número entre 1 y el valor obtenido de la mitad de surcos de separación.

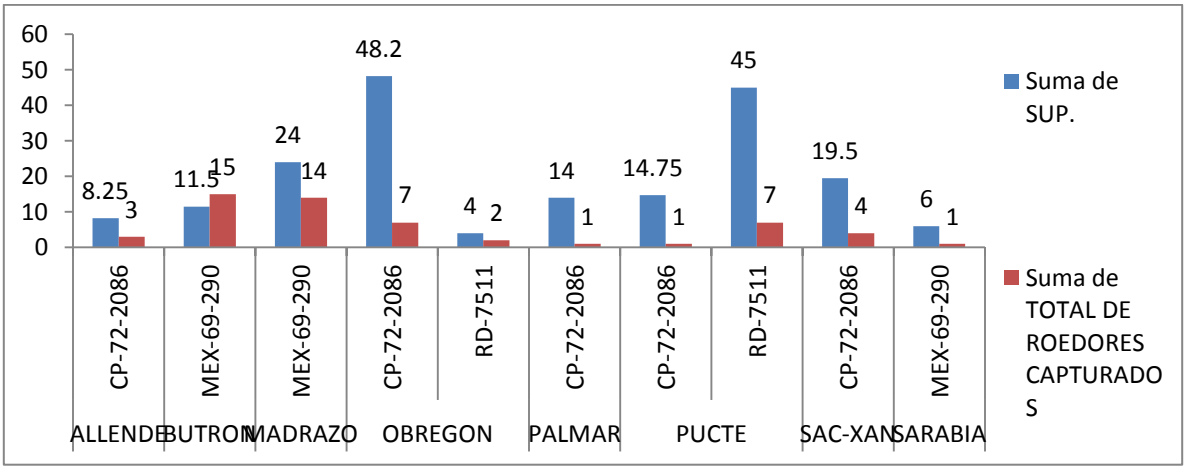
En campo

En cada uno de los 4 transectos (entrada) se realizo el muestreo de daño por roedores hacia el interior de la parcela a: 10m, 20m, 50m, 100m, y 150m de profundidad.

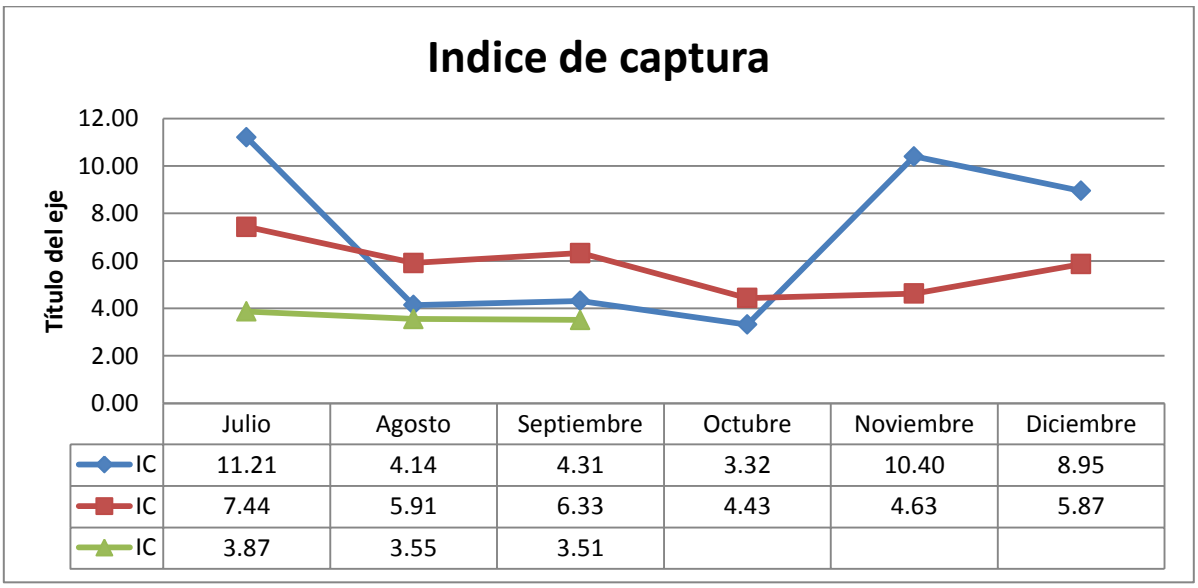
En cada punto se cuantifican los tallos dañados y el total de tallos que contiene cada sepa. Esto se hace en la cepa del surco principal (cepa 1) y 2 cepas a la derecha (cepas 2 y 3) y 2 cepas a la izquierda (cepas 4 y 5) (figura 9).

VII RESULTADOS

Las capturas realizadas desde el mes de julio hasta el mes septiembre que son los meses que se estuvieron muestreando y los datos obtenidos se muestran en la grafica se muestra las hectárea que se muestrearon y las ratas capturadas utilizando el método de cuadrantes.



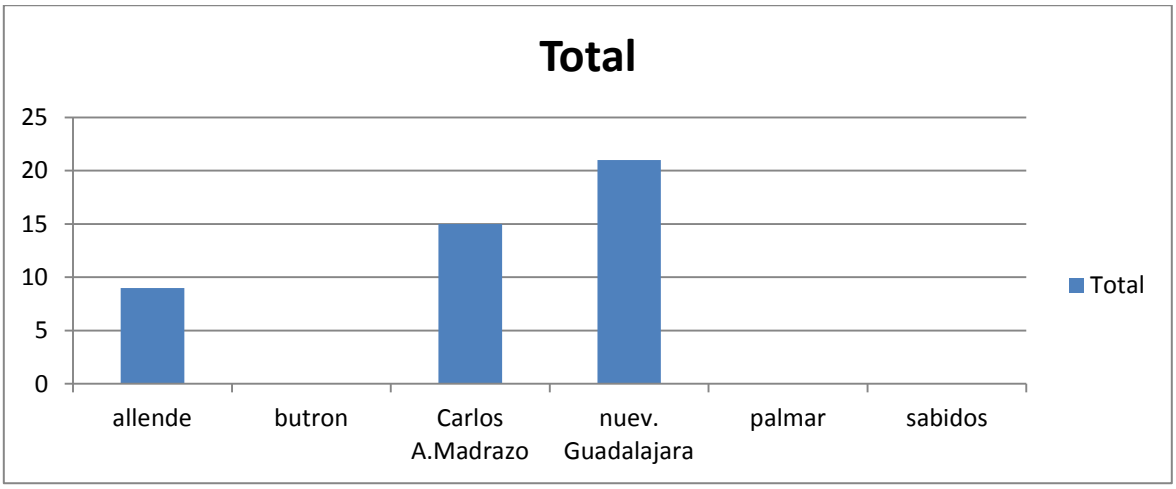
El índice de captura quedo de la siguiente manera la formula para sacar el índice de captura es RC= (I X 100)/ T – (S/2)



	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
IC	11.21	4.14	4.31	3.32	10.40	8.95
IC	7.44	5.91	6.33	4.43	4.63	5.87
IC	3.87	3.55	3.51			

Este es el resultado obtenido en el periodo julio septiembre así mismo se muestra de los 2 años anteriores del 2011 y 2012.

Y los daños ocasionados fueron los siguientes como se muestra en la grafica utilizado el método de rennison 4 x 5.



En esta grafica se muestra los porcentajes de daño que se tiene en los ejidos como resultado de la evaluación realizado en los ejidos se obtuvieron estos resultados mostrados en la grafica que los daños han disminuidos en los ejidos en donde se esperaba tener mayor daño causado por el ratón.

VII CONCLUSIÓN

De acuerdo a los del resultado y la experiencia obtenido de las capturas y los daños ocasionados, se concluyo que se pudo adquirir los conocimientos y puesto en practica el control de plagas en la caña de azúcar en producción, los resultados obtenido fueron bajos a diferencia de los años anteriores como se mostro en la grafica donde el índice de captura eran arriba del 7% pues a las fuertes aplicaciones de rodenticidas que se hicieron bajo la población de gran manera, así mismo se colocaron perchas en las parcelas que funcionaron como paradero de las aves esto sirvió como control biológico entonces esto bajo el porcentaje de daño de la rata de campo.

IX RECOMENDACIÓN

Como aportación para continuar con este trabajo y un medio de control para el caso de roedor siendo que no es tan dañino por ahora es recomendable la colocación de perchas en las parcelas como medio de control biológico que no afecta la cadena alimentaria y evitar la aplicación de rodenticidas.

X BIBLIOGRAFÍA

Comité técnico de normalización nacional de sistemas y equipos de riegos. http://www.imta.gob.mx/cotennser/index.php?option=com_content&view=article&id=44& (consultada el 18 de mayo del 2013)

CONADESUCA, 2011. Diagnóstico del Campo Cañero, Capítulo: Plagas y Enfermedades. Estado de atención en los ingenios.

Dr. Vázquez López Isabel Proyecto Nacional Manejo Integrado de Roedores en Agro ecosistemas Cañeros

La caña de azúcar, http://www.portalplanetasedna.com.ar/azucar.htm (consultada el 17 de mayo del 2013).

Ratas de caña de azúcar http://www.cincae.org/pagina_superior2.htm (consulta 18 de mayo del 2013)

Vázquez, L.l. 2001. Abundancia de *sigmodon hispidos, oryzomys couesi y o. chapmani,* en la región cañera de la cuenca del Papaloapan, ver. Mex. Agrocirncia 38(4): 5-13.

Plan recto del sistema producto caña de azúcar. http://www.amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/QUINTANAROO/PREcana.pdf

Villa, C.B. y Whisson, D. 1995. Los roedores es una plaga en el cultivo de la caña de azúcar. Ciencia y desarrollo. CONACYT 21: 62-69.