

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

ESCUELA DE AGRICULTURA



El Control de la Rata de Campo (*Sigmodon Hispidus* Say).  
En la Zona Agrícola del Río Santiago, en el Estado de  
Nayarit.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A

Ismael Bernal Manríquez  
GUADALAJARA, JALISCO. 1977

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
ESCUELA DE AGRICULTURA

El Control de la Rata de Campo (*Sigmodon hispidus* Say). En la Zona agrícola del río Santiago, en el Estado de Nayarit.

T E S I S

Que para obtener el Título de Ingeniero - Agrónomo presenta el C. Ismael Bernal Manríquez.

A LA MEMORIA DE MI MADRE

Que con sus consejos y amor hicieron posible mi formación profesional.

A MI PADRE

Con el amor y respeto de siempre.

A MI ESPOSA E HIJOS

A QUERIDOS HERMANOS.

A MI ESCUELA

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A MIS MAESTROS

A MI DIRECTOR DE TESIS Ing. Eleno Félix Fregoso

A S E S O R E S

Ing. Eduardo Gómez Villaruel  
Ing. Antonio Juárez Martínez  
Ing. Antonio Alvarez González



ESQUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## 1.- INTRODUCCION

La agricultura ocupa una posición importante en el desarrollo económico del país; sin embargo en algunos planes económicos nacionales busca impulsar la industrialización, sin antes resolver resolverle a la actividad agrícola los diversos problemas que la aquejan.

La crisis en el campo es un elemento constante en la Historia de México. Aparentemente nos hemos acostumbrado a vivir con ella. También parecería que los campesinos se han habituado a tener solo años malos y otros peores.

Sin embargo, periódicamente las tensiones en el campo se agudizan y dada la naturaleza básicamente agraria del país, se convierten en crisis nacionales. Algunas pueden ser controladas, pero otras veces el problema generado en el campo ha alcanzado magnitudes revolucionarias que alteran la evolución total de la sociedad.

La agricultura ha sido tradicionalmente la actividad que ocupa el mayor número de personas en la República Mexicana, ya que desde los tiempos prehispánicos era la actividad principal.

La agricultura mexicana adolece de muchas fallas que limitan su productividad.

Las condiciones en que se realizan los cultivos son en general malas, debido a que concurren una serie de factores que la convierten en explotación de bajos rendimientos.

Existe un exceso de población rural en relación a las superficies laborables. La distribución de la población tampoco es la más favorable, pues existen grandes concentraciones humanas en zonas poco productivas y viceversa.

Los climas determinantes en los cultivos; aunque muy variables; no les favorecen. Todavía no se cuenta con suficientes sistemas de riego, en algunos casos su localización es incorrecta ó el volumen de almacenamiento de las aguas no están bien calculados.

Por otra parte, los sistemas de cultivo son deficientes, una extensión considerable de tierra y una fuerte inversión de trabajo, producen rendimientos insignificantes. Muchos campesinos usan el antiguo arado de madera y no es atrevido decir que en muchas regiones no conocen la maquinaria agrícola.

La distribución de la tierra, trajo consigo la atomización de la misma, creando el minifundismo en el cual la pequeña extensión de las tierras, hace incosteable la utilización de la maquinaria agrícola y la distribución oportuna del crédito.

La geografía mexicana dificulta en muchos casos el uso de maquinaria agrícola.

Las dificultades mayores para difundir semillas mejoradas de maíz, provienen de que los campesinos guardan una parte de su cosecha como semilla, para el año siguiente y no es fácil convencerles de que compren todos los años semilla nueva; como necesita el cultivo de los híbridos.

Por otra parte, el uso de las semillas mejoradas, sí bien aumenta la producción pero empobrece los suelos; por eso exige el uso de fertilizantes devolviendo así los nutrientes al suelo para la próxima cosecha.

La agricultura requiere de mayores capitales para su desarrollo, pues precisa de créditos a más bajas tasas de interés y mayores plazos de recuperación.

No obstante, los esfuerzos del gobierno para proporcionar ayuda al sector campesino, en la actualidad esa actividad carece de un crédito oportuno y barato; de ahí que el auxilio del gobierno baste para solucionar esa escasez y sea urgente la intervención de la Banca Privada para que conceda el auxilio económico que demanda el desarrollo agrícola del país.

## II.- O B J E T I V O

La finalidad primordial de este trabajo; es la de dar una orientación sobre los principales roedores 'Rata de Campo' (*Sigmodon hispidus* Say). Que año con año -- merman el rendimiento de la cosecha de caña de azúcar en las principales zonas agrícolas del país. Dañando así, la economía de los productores de dichas regiones, mermando también la producción y venta de el azúcar al exterior; reduciendo así, la obtención de divisas al país.

También da a conocer las principales fórmulas para la elaboración de cebos envenenados y los métodos de combate más usados; para el mejor control económico de dicho roedor.

Ambos casos estan enfocados a la reducción de la infestación y aumentar los rendimientos de dicha gramínea.

La zona cañera del Estado de Nayarit, se encontraba totalmente dañada; pero se llevó a cabo un programa definido de aplicación de cebos envenenados mediante el convencimiento de los campesinos afectados, explicándoles el perjuicio que se acarrearán ellos mismos al no hacer un buen combate de la rata de campo.

### III.- GENERALIDADES

La rata es un animal mamífero roedor de regular tamaño perteneciente a la familia (Múridos) que comprende todas las ratas y ratones del viejo mundo. De las especies comunes, la mayor y las más abundante es la rata parda, rata de alcantarilla y la rata noriega, que se cree originaria del oriente de China, hoy día abunda en la mayor parte de Europa y ha sido trasladada por los barcos al nuevo mundo.

La rata negra indígena de la India, Asia y Africa se cree emigró a Europa en el siglo XIII, posteriormente sufrió feroz exterminio en Europa y América a manos de la rata parda, pero todavía es bastante común en algunos países.

Los colores de ambas especies varían y se entre-mezclan hasta el punto de lucir a veces una el pelaje de la otra.

Las ratas son particularmente omnívoras (comen huevos) que pueden transportar a distancias considerables sin romperlos, pájaros jóvenes de todas clases e incluso -adultos, a los que se prenden desprevenidos como sucede con los que están empollando los huevos, peces, granos y casi todo tipo de alimentos humanos, ya se trate de vegetales ó de animales.

Las ratas y ratones nativos de Norteamérica, pertenecen a la familia de los cricétidos y están emparentados con los del viejo mundo. En esta familia se incluye la rata arrocera (*Oryzomys Palustris*) menor que la rata parda y común en el este de Norteamérica y la rata de los bosques (*Neotoma floridiana*) propia de la costa de Norteamérica. Otro tipo de ratas lo constituyen las llamadas ratas canguro, que pertenecen a la familia de los (Heterómidos) este roedor es un animal pequeño provisto de larga cola y de abazones en las mejillas.

#### I.- LOCALIZACION GEOGRAFICA:-

El Ingenio "El Cera", S. A., se encuentra en el Municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, a 21°48' latitud norte y 105°18' longitud occidental; con una altitud de 15 metros sobre el nivel del mar.

En el Municipio se encuentra entre el Océano Pacífico y la Sierra Madre Occidental; formando valles muy productivos, tales como la Faja de la "Costa de Oro", que se encuentra en las márgenes del Río Santiago, encontrándose se las principales zonas Tabacaleras y la Zona más productora de Frijol en el País.



Además de estos cultivos; también se produce Caña de Azúcar, Maíz, Chile, Jitomate, Sandía, Melón y Plátano.

La Ganadería es otra fuente importante de producción, - encontrándose la mayoría de las razas de ganado para carne, aprovechándose los extensos terrenos con abundantes pastos, las marismas y los bosques tropicales.

La pesca; - es otro renglón de la economía de esta zona - costera encontrándose la importante región lacustre de Mexcaltitán.

Según Gómez Jiménez (4) nos dice que tiene un clima tropical lluvioso, con lluvias en verano y parte de otoño, con régimen térmico caluroso medio.

Cuadro de Precipitación Mensual durante los 10 años en la zona del Ingenio "El Cora", S. A.

PRECIPITACION MENSUAL DURANTE LOS ULTIMOS 10 AÑOS EN EL INGENIO "EL CORA", S. A.

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
E	2.5	41.7	16.6	71.4	0.4	0.0	4.0	0.0	38.6	18.
F	4.6	0.5	34.1	0.4	15.1	14.8	28.8	0.0	0.0	12.
M	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.
A	0.0	0.0	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.
M	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.
J	25.0	27.4	108.2	98.0	262.0	31.3	120.3	82.1	154.1	100.
J	258.0	236.2	185.0	175.5	243.0	235.4	552.7	238.3	377.8	421.
A	603.0	302.5	384.7	352.4	531.4	630.0	443.0	443.3	415.0	471.
S	507.4	313.5	252.3	645.6	193.5	304.2	356.6	442.4	432.0	418.
O	3.3	3.0	168.1	51.0	53.5	121.0	4.0	115.1	157.6	0.
N	0.0	0.0	0.1	0.0	19.9	2.2	10.3	0.0	103.0	0.
D	18.7	102.8	0.1	42.4	21.9	106.7	0.0	0.0	19.9	0.
<b>Total</b>	<b>1422.7</b>	<b>1027.7</b>	<b>1167.1</b>	<b>1262.7</b>	<b>1340.7</b>	<b>1445.6</b>	<b>1511.0</b>	<b>1321.2</b>	<b>1698.0</b>	<b>1448</b>

- 1.- Pendiente: - La cabecera municipal de Santiago Ixcuintla, Nayt., se encuentra a 21°48' latitud norte y 105°18' longitud occidental.
- 2.- Hidrografía: - El río Santiago, atraviesa este municipio originando su capacidad agrícola de un alto índice potencial. Sus principales cultivos son: - Maíz, Frijol, Tabaco, Ajonjolí, Sorgo, Chile, Jitomate, Plátano, Sandía, - Melón y Cañ a de Azúcar.
- 3.- Climatología: - El clima de la municipalidad es tropical, lluvioso, con lluvias en verano y parte de otoño, con régimen térmico caluroso medio.
- 4.- Vientos: - Los vientos de manera general no son constantes en un lugar. En estas regiones las brisas de mar y de tierra producen cambio en la temperatura, sobre todo en las partes bajas más calientes.
- 5.- Vías de comunicación: - El Ingenio "El Cora", S. A., se encuentra ubicada a 8 kilómetros en el Ramal que depende de la carretera Internacional (México-Nogales), éste ramal va al poblado de Villa Hidalgo, Nayarit.

La estación del Ferrocarril se encuentra a 16 kilómetros en el poblado de Estación Nanchi, Nayarit.

TEMPERATURA (Climatología) MEDIA MENSUALES EN °C EN UN PERIODO DE 10  
AÑOS EN EL INGENIO "EL CORA", S. A.

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
E	22.5	22.0	25.4	22.0	31.5	23.3	21.9	22.7	22.8	22.5
F	21.2	18.0	23.0	22.9	24.1	23.4	24.1	21.7	20.8	23.4
M	23.1	23.3	25.4	24.4	00.0	23.2	23.4	23.0	23.1	23.8
A	24.9	24.5	24.3	25.1	24.4	25.7	24.8	26.0	26.2	24.9
M	27.0	27.8	32.1	27.5	27.0	28.0	27.6	27.9	30.3	28.0
J	29.4	28.2	32.3	29.4	28.2	29.3	30.1	31.6	29.8	31.4
J	29.5	29.6	26.7	29.8	23.3	30.0	29.1	28.8	30.9	31.9
A	29.5	28.6	31.0	28.8	28.7	29.7	28.8	28.8	30.2	31.4
S	27.6	31.1	30.0	28.8	29.3	26.6	28.5	28.9	30.6	30.4
O	25.8	20.7	26.9	29.9	26.6	29.0	28.6	28.4	29.8	0.0
N	26.8	30.0	27.0	27.5	25.7	25.5	28.8	25.9	28.4	0.0
D	23.7	26.0	24.1	23.7	25.2	23.4	24.3	23.5	24.8	0.0
Total:	-311.0	309.8	338.2	319.8	300.0	320.1	317.0	317.2	267.6	202.7
Annual	25.0	25.8	27.3	26.6	27.2	26.6	26.9	26.4	22.3	22.3

#### IV: - REVISION DE LITERATURA

##### \*1.- Morfología de la Rata de Campo.

###### A.- Rata de Campo.

Según Don Menéndez Pidal (10) dice que la rata de campo es un animal de sangre caliente, es un cuadrúpedo porque sus cuatro miembros tocan el suelo, son plantígrados, porque cuando caminan el talón toca el suelo.

Es un animal mamífero típico; debido a que posee glándulas mamarias y pelo que son características de la clase mamaria. A lo largo del lado ventral del pecho y abdomen de la hembra, se encuentran seis pares de pezones ó tetas, que son empleadas para alimentar a sus crías. El número de tetas algunas veces varía de diez a trece pero de doce es lo común en la mayoría de las ratas.

El pelo que cubre la rata, se denomina pelaje, que proporciona tanta protección, como aislamiento de la piel, el extremo de la nariz, la punta de las orejas y la planta de los pies, carecen de pelo. El pelo se encuentra presente, pero en pequeña cantidad en la parte posterior de las garras y la cola.

La cola, que principalmente es utilizada como un órgano balanceador, está cubierta de pequeñas escamas, sobrepuestas, estas proporcionan una evidencia muda de que los ancestros de los mamíferos fueron los reptiles, pelos largos y tiesos en forma de cerda, denominadas vibrisas, salen de los lados de la cara y de arriba de los ojos.

Estos órganos táctiles son estremadamente sensibles al tacto y son de gran valor para animales nocturnos, como la rata. Si las vibrisas se extienden a los lados en ángulo recto a la cara, la distancia entre sus extremos será mayor que el ancho del cuerpo; de tal manera que está capacitada para determinar rápidamente si puede pasar a travez de las aberturas ó grietas del terreno

###### B.- Cabeza de la Rata de Campo.

Según Silverlone (12) la cabeza es alargada y termina en una nariz hacia los pasajes nazales llamados también ventanas de la nariz, que pueden serrarse bajo el agua, debajo de estos orificios nazales se encuentra una hendidura en la parte superior del labio que deja expuestos a los dos incisivos superiores. Esta hendidura se denomina (Labio leporteno) ó labio hendido.

Se encuentra presente en los roedores y conejos. La boca de la rata esta localizada en una posición sub terminal y conduce a la cavidad bucal.

C.- Dientes.

\* Los dientes incisivos salen a travez de la hendidura del labio leporino.

Existe en la rata cuatro incisivos, doce molares y - no estan presentes los caninos y los premolares. Los largos y punteagudos e incisivos se desarrollan durante toda su vida. Por ese todo el daño que causa este roedor no le hace porque tenga mucha hambre, si no le hace para recortar y afilar bien sus dientes.

wq

El IMPA (5) realizó un experimento en el laboratorio con tres ratas: -

La primera la alimento con gelatina  
La segunda la alimento con trozos de caña de azúcar.  
La tercera la alimento con cereales.

Los resultados fueron que la primera se murio porque los dientes le crecieron tanto que se le trabaron y no pudo comer.

La segunda y la tercera no tubieron problemas, ya que la primera, su dentadura no sufrió ningún desgaste y la segunda y tercera si sufrieron desgaste.

Por eso se creó que la rata no roé porque tenga hambre sino porque quiere evitar que si dientes se desarrollen.

D.- Ojos: -

Nos dice Silverlane (12) que la rata tiene los ojos grandes, pero la corneta (Cubierta externa transparente) se proyecta fuera de los parpados y proporciona un gran ángulo de visión. Los ojos rosados de la rata se deben a la falta de pigmento en el Iris.

E.- Oídos: -

Los oídos externos se encuentran situados en el área posterier lateral de la cabeza. Cada pabellón del oído recibe el nombre de oreja; un canal denominado meato externo auditivo, parte de cada oreja, hacia el timpano en la parte medio del oído.

El cuello relativamente corto, conocido como área cervical, conecta a la cabeza con el cuerpo ó tronco. El tronco esta formado del pecho ó área torácica del área abdominal y del área pélvica de las caderas.

#### F.- Organos Sexuales: -

Los órganos sexuales externos se encuentran en el área pélvica ventral. Los órganos masculinos externos consisten en dos glándulas sexuales grandes, conocidas como testículos. Estos se hallan contenidos en un saco llamado escrotes, arriba de este se encuentra el pene. El orificio uregenital, se localiza en la punta del pene.

Los órganos sexuales femeninos externos consisten en la vulva; que está conectada con la vagina y del orificio urital, que esta localizada en posición anterior a la vagina, en la punta de una estructura en forma de dedo, conocida como "papila", tanto como la vulva como el orificio urital se encuentran en posición anterior al ano en el área púbica de la pelvis.

#### G.- Apéndices: -

Los apéndices de la rata son cinco: - dos pares de patas y un apéndice caudal ó cola. Las patas anteriores denominadas, miembros delanteros están formados por el brazo superior, llamado antebrazo y una muñeca que recibe el nombre de carpo; la mano y los dedos ó dígitos. Las patas anteriores tienen cuatro dedos desarrollados y - un pulgar vertical.

Las patas posteriores estan constituidas por un femur (la parte mas cercana a la cadena) la rodilla en el extremo distal del hueso superior de la pata y de la canilla ó pata inferior. En la base de la pata se encuentra el tobillo ó tarzo y el pié con sus cinco dedos ó dígitos

La cola ó apéndice caudal constituye el quinto apéndice en la rata; abajo de la cola se encuentra el ano, que es la abertura externa del canal alimenticio. El espacio entre la vulva ó escroto, de acuerdo con el sexo de que se trate se conoce como perineo.

\* Las ratas adultas según, J. McLauley William (8) tienen un peso de 300 a 500 gramos que alcanza aproximadamente a los ocho meses de edad. El promedio de vida es de tres años; el cuerpo mide de 20 a 25 centímetros de longitud y la cola sólo es un poco menor en tamaño, la madurez sexual llega casi a los tres meses de edad.

Las hembras adultas tienen mamas bien desarrolladas por lo general, seis pesones de cada lado en la superficie ventral del trence, de posición ventral está el orificio vaginal que es la abertura exterior del tacto reproductor femenino.

Los machos son fácilmente diferenciados por la presencia de un gran escroto ó saco que se extiende posteriormente un poco por detrás del tronco. En los animales mayores de un mes el escroto contiene los testículos. La abertura anal es semejante a la de la hembra, pero en el macho el tracto reproductor y el urinario se abren a través del pene.

En la parte ventral se encuentra el pene encerrado en una vaina y provisto del uso del pene que es un hueso pequeño interno.

\*Nos dice Salmerón y Salmerón (15) que los roedores constituyen el orden de los mamíferos abundantes, en el momento actual, en la superficie del globo. Se encuentran en todas las tierras, donde la vida es posible, desde las regiones desérticas, hasta las polares, pasando por grandes altitudes en donde existe vegetación.

\*Desde el punto de vista agrícola, los roedores son una verdadera plaga para los cereales, los cultivos ferrajeros, -- los árboles frutales, etc.

\*Por otro lado, estos animales constituyen un gran reservorio de agentes patógenos, transmisibles al hombre. Recuérdese que la rata es el punto de partida de la Peste, Tifus, Leptospirosis, así como de Salmonelosis y de otras enfermedades infecto-contagiosas; por lo cual deben ser consideradas como una amenaza permanente.

En todo tiempo se han buscado medios para combatir y destruir esta plaga, cebos envenenados, gases tóxicos, cultivos microbianos; con variable éxito.

Las clásicas trampas mecánicas, no tienen prácticamente influencia sobre la densidad de la población murina. De igual manera, los productos tóxicos: - Estricnina, arsénico, fósforos, etc., no tienen más que una acción temporal, ya que -- los cebos son rápidamente descubiertos, por los supervivientes, sobre todo, la desconfianza que en ellos produce la espectacular agonía de los compañeros intoxicados.

Por otro lado, se debe señalar, la resistencia que aparece en algunas razas, frente a alguna de estas substancias. Los gases tóxicos, de una gran eficiencia tienen el inconveniente de su gran toxicidad para el hombre y su empleo se limita a campañas en lugares aislados.

A. Ville (2) dice que los mamíferos además, de poseer molares triturantes de corona alta, disponen de un par superior y otro inferior de incisivos alargados en forma de escople que crecen a partir de la base a medida que se desgastan por la punta.



La práctica de roer ha constituido un modo próspero de vida y de hecho, hay más especies y quizá más individuos de mamíferos combinados. Los roedores han experimentado su propia radiación adaptiva y han surgido en ellos especializaciones para una gran variedad de nichos ecológicos.

Dice Padilla (13) que se han capturado varias especies de -rata pero la predominante es la *Sigmodon hispidus* Saussure; se trata de una rata de tamaño mediano con un peso promedio de 67 gramos, llegando hasta 200 gramos, en casos excepcionales. Su pelaje es pardo y varía hasta el café rojizo en los meses más secos, difiere de las especies caseras, porque no tiene el hocico punteado y su cola tiene menos longitud que su cuerpo, sus orejas son redondas.

Según nos enseñan los especialistas alcanza su madurez sexual a los 3 ó 4 meses de edad y su período de gestación es de 21 días; aunque esté último no se ha podido comprobar, por ser muy difícil lograr que se apareen las ratas enjauladas, en el campo se encuentran frecuentemente nidos con 4 a 5 ratas recién nacidas.

\*Se anidan en lugares más diversos, como hendiduras del terreno, montones de basura, tlazole y en general en donde el campo está abandonado y sucio.

Dichas ratas afectan actualmente un gran número de zonas agrícolas en el país, constituyéndose una seria amenaza para nuestros cultivos, ya que el menor estímulo de los factores ecológicos, aumenta notablemente su población y como consecuencia sus daños.

## 2.- Especies de Ratas:-

### a).- Rata común ó de campo.

(*Sigmodon hispidus* Say) Nos dice Carpintero Rodríguez (3) que la rata de campo es de cuerpo robusto, cabeza bien proporcionada con ojos negros y salientes, orejas cortas, su cola es anillada escamosa, con pelos tiesos y cortos, su longitud es inferior a la cabeza y cuerpo. Las patas son cortas y las palmas de las manos desnudas de color rozado.

La coloración del pelo es variable en parte dorsal, gris leonado, vientre más claro, blanco, sucio ó amarillento.

Los incisivos están desprovistos de raices, crecen constantemente; los superiores cortos y robustos y los inferiores largos y delgados.

Machos y hembras pueden reproducirse a la edad de dos meses. La gestación es de tres semanas y la hembra tiene al año de dos a siete partos, con cinco a catorce crías, cada uno ó sea una sociabilidad de cerca de cien ratas; los individuos viven de tres a cuatro años.

Es un animal cavador, vive preferentemente en la proximidad del agua por lo que se le ve con frecuencia en desagües, alcantarillas, ríos, asequías y vertederos. Es excelente nadadora, puede desplazarse bajo el agua, sobrevive a inundaciones prolongadas. Las galerías que fabrican no suelen pasar de 50 centímetros, aunque en ciertas condiciones, puede llegar a 3 metros de profundidad.

Cuándo se encuentra hambrienta ataca a su congéneres, matando, los más fuertes a los más débiles. En su desplazamiento siguen en general el trayecto más corto y a veces suelen atravesar en descubierto, los locales, mientras que la rata negra suele hacer largos recorridos para pasar por sitios en que su presencia puede ser advertida.

Esta rata ocupa todas las regiones ocupadas por el hombre, por su fuerte constitución, han permitido a está ocupar numerosas regiones más secas.

Abarca Ruano (1) dice que la rata de campo (*Sigmodon hispidus* Say) no existe en las ciudades, pero es muy probable que en las casas de los campesinos, situada dentro de los cañaverales sean visitadas por la rata, de campo pues las quejas más frecuentes se escuchan cuando se acaba el corte cercano y las ratas se ven obligadas a refugiarse y comer en las casas más próximas, en donde no sólo buscan los alimentos, sino anidan en la ropa de los campesinos.

Las quejas abundan también, cuando la población de ratas en el campo es muy numerosa. Si la rata cañera, es la misma que ataca a los hogares de los campesinos, se puede inferir que es vectora de muchas enfermedades peligrosas y que contribuye a disminuir la capacidad de trabajos de los agricultores, pudiendo ser causa indirecta de muchas muertes, principalmente entre los niños.

\*La rata emigra a los bosques y a los pantanos, conforme se va acabando la caña, lo cual coincide con el principio de la temporada de lluvias y vuelve a la caña de azúcar, cuando las aguas se sea el ciclo lluvioso se retira, coincidiendo en los meses de octubre y noviembre. Esto sucede porque sea parte de un ciclo de vida es una costumbre, sino más bien debido a las circunstancias; es decir, huye porque ya no hay que comer, no hay que dañar y a la vez le sirvan de escondite y defenderse de sus enemigos.

b).- Rata Negra: -

(*Rattus Rattus alexandrinus*) Según Carpintero Rodríguez (3) nos dice que la rata negra es más pequeña que la común; su cola detalle característica, es más larga que la longitud de cabeza y cuerpo y acaba la mayoría de las veces en un penacho de pelos blancos, sus orejas son largas y anchas, caídas llegan a cubrir los ojos, tienen las patas más largas que la rata común.

La coloración del pelo, no es negro sino el vientre gris cenizo, es menos prolífica que la común, se puede reproducir a la edad de tres meses, teniendo de dos a cinco partes anuales, de cinco a diez crías, cada uno es sea unas cincuenta ratas; es decir la mitad de la posibilidad máxima de la común, suele vivir de tres a cuatro años.

c).- La rata Café é Noruega.

(*Rattus nuervegicus*) Nos dice Padilla A. (13) que la rata café es la más grande y pesada de estos roedores, es de piel suave, muslos rebustos, la longitud de la cola es menor que la del cuerpo y la cabeza juntos; el adulto llega a pesar un promedio de 340 gramos y alcanza a medir hasta 25 centímetros de longitud.

Es de hábitos cavaros llegando a formar galerías en los edificios, bajo los pisos é en el campo. Su alimentación es omnívora, aunque muestra preferencia por la humedad, vive cerca de los desagües y le gusta nadar.

El período de gestación es de 21 días, con doce generaciones anuales y un promedio de ocho crías por parte, alcanza la maduración sexual en cuatro meses.

Este animal, se aleja distancias variables de su madriguera pero su área de acción promedio son de dieciocho a treinta metros a la redonda.

d).- La Tuza.

(*Geomys mexicana* Say) "Biología y costumbres", nos dice Sánchez Navarrete (16) que todas las actividades de este roedor se verifican bajo tierra y eventualmente se le observa en la superficie; la tuza constituye extensas y complicadas galerías, previstas de un túnel principal, en el que fabrican pequeñas cuevas para el almacenaje de sus alimentos é formación de sus nidos; construyen también galerías secundarias, que utilizan para sacar los escombros de las excavaciones que hacen por una sola vez.

La profundidad de las galerías, varía entre los 10 cmts. y los tres metros, de acuerdo con la condición del suelo y especie del roedor, aceptándose en términos generales, diámetros de 5 a 15 centímetros para las bocas de las galerías principales.

El daño ocasionado por el roedor es variable; sin embargo, depende fundamentalmente del número de individuos por unidad de superficie, ataca las raíces y el rizoma de la caña de azúcar, originando que la cepa se seque, al inspeccionar en el campo, el origen de la muerte de las cepas, se observa frecuentemente, que estas se desprenden fácilmente del terreno y presentan tejidos destrozados en forma de flecos constituidos por los haces fibrovasculares y partes dañadas del tallo.

e).-El Topo:-

(*Talpa occidentalis*) Según Carpintero Rodríguez (3) dice que el topo es un mamífero insectívoro del tamaño de un ratón; admirablemente conformado para la vida subterránea. Su cuerpo es rechoncho, fusiforme casi cilíndrico, las patas y la cola muy cortas, carece de orejas y su cuello está apenas marcado, no presentando por tanto ningún saliente que estorbe los desplazamientos del animal.

El hocico punteagudo de su cabeza sostenido por un hueso recto y fuerte, le facilita el habrirse paso como una cuna en los terrenos sueltos. La piel es brillante, de pelo corto, afelpado muy tupido, al que se adhiere la tierra cuyas partículas no llegan a la piel, como tampoco la humedad.

Para la excavación; aparte del hocico rematado por una robusta geta; como hemos dicho, dispone el topo de sus brazos ó patas delanteras y muy cortas pero fuertes, cuyas anchas manos, con la palma vuelta hacia fuera, llevan cinco uñas enormes, planas y muy duras, que envuelven los dedos, son verdaderas palas que el animal mueve con asempresa rapidez para cavar y apartar la tierra.

En los terrenos sueltos se desplazan con velocidad extraordinaria, las patas traseras se apoyan por toda la planta de sus pies, tiene también cinco dedos, pero con garras cortas, siendo sumisión esencialmente la de caminar.

Los ojos del topo son rudimentarios, a consecuencia de su vida habitual en la obscuridad; pero en compensación, el tacto, el oído y sobre todo, el olfato están muy desarrollados.

f).- El Ratón Casero:-

(Mus Musculus brevisrostris) y (M. Musculus domesticus) Padilla A. (13) nos dice que estos ocupan el segundo lugar en destructividad, la sub-especie brevisrostris, se encuentra en el sur de los Estados Unidos, incluyendo México.

Este roedor, se creó se vino originalmente del Asia Central, los daños que ocasiona son semejantes a los causados por las ratas, pues consumen y distribuyen gran cantidad de alimentos y los contaminan, con sus excrementos y orina; además de acarrear varios patógenos causantes de enfermedades.

### 3:- DAÑOS QUE CAUSA LA RATA.

a).- Perjuicios Agrarios.

Nos dice Carpintero Rodríguez (3) que las ratas provocan anualmente enormes perjuicios económicos. Se describen algunos de los principales daños que estos roedores causan en ciertos cultivos.

En Cereales:- En los cereales de invierno (Trigo y Cebada) las ratas causan daños en ocasiones de consideración, al cortar las cañas por su parte baja, generalmente antes de esparigar el cereal, en el grano causan destrozos, más que por lo que comen; por la rotura de envases, suciedad que provocan y la inutilización del grano.

En cereales de primavera, originan los daños al comer mazorcas de maíz, afectando mucho más a los tempranos ó de ciclo corto, que los tardíos ó de ciclo largo, al sergo le ataca menos, al serles más difícil subir por las cañas comiendo solo el grano de las que truncan.

En Patatas: - Las ratas suelen mermar las plantaciones al desenterrar los tubérculos para comerlos, también escarban las matas y comen las tiernas, principalmente en los surcos de las orillas de los bacanales.

En Alcachefas: - Las ratas manchan, comen las guías ó primeros frutos y parecen ser que las matas son deformadas y no se desarrollan formalmente.

En Abas: - Causan daños muy elevados, cuando el índice de infestación es grande, en los cítricos, los ataques son distintos, según sea limoneros ó naranjos, comen la corteza de troncos y ramas principalmente de limoneros y piel del fruto.

En el naranjo, sólo se ven daños en el fruto, al que agujan para comer la pulpa.

Perjuicios de menor cuantía, causan en otros muchos cultivos, como pimiento, tomates, granadas, membrillos, dátiles trepando hasta las más altas palmeras, en busca de alimentos.

b).- Perjuicios Comerciales e Industriales.

En explotaciones ganaderas, causan daños directos e indirectos, al inutilizar gran cantidad de piensos y forrajes, destruir envases, romper y comer huevos, matar pollos y contagiar enfermedades.

Las ratas y ratones, pueden causar daños, más ó menos importantes, en fábricas de harinas, almacenes de cereales y piensos, en tiendas de tejidos, comestibles ultramarinos, etc., Los estragos causados son de distinta naturaleza.

Averían las construcciones, excavando galerías a travez de los techos, piensos, puertas, etc., para alcanzar su lugar de habitación. Son capaces de atacar aisladores de las instalaciones eléctricas, metales con plomo, etc.

En los diversos almacenes, los daños que causan estos animales, con su hambre insaciable, son elevadísimos, al devorar ó dispersar los productos alimenticios de toda clase. Además les ensucian con sus excrementos y su orina, deteriorando así diez veces más de lo que deberían directamente no se pueden guardar mercancías en lugares infestados, de ratas, sin que éstas causen graves perjuicios, lo mismo, ocurre en las despensas, donde la posibilidad de que existan alimentos por ellos tocados, nos obligan a desperdiciarlos.

#### 4: - LA RATA BAJO EL PUNTO DE VISTA HIGIENICO SANITARIO.

Nos dice Carpintero Rodríguez (3) que es importante organizar la lucha para controlar a los roedores nocivos, disminuyendo así las cuantiosas pérdidas que provocan en el medio agrario y en el sector comercial, e industrial, pero este control resulta de vital importancia para evitar cierto número de enfermedades infecto-contagiosas; algunas de ellas de extrema gravedad para el hombre.

Debido a su modo de vivir, los lugares que frecuentan y a los parásitos que las atacan, las ratas son vectoras de epidemias y propagadoras de enfermedades peligrosas, directa e indirectamente, influyen en la transmisión de enfermedades muy diversas.

La rabia es una enfermedad que produce en algunos animales, como perros, lobos, zorras y gatos, y se trasmite por mordeduras a otros animales ó al hombre, al inocularse el virus por la saliva ó baba del animal rabioso. Las ratas pueden padecerla por contagio del perro ó gato principalmente y transmitirla al hombre.

La peste es una enfermedad infecciosa, cuyos peligros son extremados, producida por la bacteria de la peste (*B.pestis*) tienen su formas principales; Bubónica y Pulmonar.

En su origen, la peste es una enfermedad de determinados roedores, principalmente las ratas, la enfermedad es transmitida al hombre por medio de sus parásitos externos y ante todo por determinadas pulgas.

La Triquinosis: - Enfermedad ocasionada por la presencia de triquina (*Trichinilla spiralis*) en el organismo. La infección se produce porque los cerdos al comer ratas, con frecuencia padecen la enfermedad y si el hombre come carne de cerdo triquinosa en crudo ó imperfectamente cocida, la contrae igualmente.

En cuanto a las ratas se contagian por comer deyecciones de personas ó cerdos, contaminados, en la que existen embriones ó por canibalismo entre ellas mismas.

#### V: - MATERIALES Y METODOS DEL COMBATE.

a).- Los materiales más utilizados para el combate de las ratas de campo son; Maíz, Sego, Endrín, Fumarina, Panocha (Dulce Pilencillo) Vainilla, Paranitroféno, Aceite comestible, Bolsas de papel número 3, Trampas Rateneras, Sal común, Diesel (Combustible) també de 200 litros, agua y un lugar encementado para escurrir el maíz apezolado y hacer las preparaciones de los cebos envenenados.

Según Padilla A. (14) nos dice que hay cebos envenenados de acción rápida, como los preparados con el Insecticida Endrín al 19.5% y de acción lenta "Anticoagulante" como los preparados con el raticida Fumerina.

1.- Preparación del maíz apezolado.

En un recipiente ó tambor de 200 litros, se ponen de 50 a 60 kilogramos de maíz seco. (Que proporcionalmente y aproximado da los 100 kilogramos de maíz apezolado) se agrega agua suficiente para cocerlo, cuando el agua esta hirviendo se le agregan 150 gramos de bicarbonato de sodio, logrando con esto que el maíz tienda a reventar.

2.- Se saca el maíz poniéndose en cribas ó canastas pizcadoras ó en un lugar encementado con pendiente para que escurra, el agua sobrante, el maíz apezolado se deja reposar de 6 a 12 horas ó se puede utilizar inmediatamente.

3.- En un cajón ó arteza, de preferencia ferrada con lámina en su interior y con amplitud suficiente, para revolver bien y con comedididad los diversos ingredientes del cebo, se vierte el maíz apezolado y escurrido.

4.- En un recipiente aparte se disuelve el dulce pilencillo (Panocha) en 4 ó 5 litros de agua caliente, a esta melaza se le agrega el Endrín, cuando esté es el raticida elegido para la preparación del cebo, se recomienda agregar el Endrín, una vez que la melaza se ha enfriado, agregando al mismo tiempo, esencia de anís ó vainilla, si el raticida que se va a usar es el sulfato de estriquina, se disuelven los 125 gramos recomendados para 100 kilogramos de maíz apezolado y escurridos en 4 a 5 litros de agua caliente, se agrega a ésta solución de sulfato de estriquina, la cantidad indicada de esencia de anís ó vainilla.

5.- Para dejar preparado el cebo a base de Endrín, se le -- agrega el maíz apezolado y escurrido, la melaza, Endrín y esencia, procurando revolver de tal manera que quede uniforme (Garapiñado) con lo que se logra que cualquier porción sea igualmente atractiva y mortal para las ratas.

Para dejar preparado el cebo, a base de sulfato de estriquina se revuelve la solución del Redenticida, con la melaza agregándosele, enseguida el maíz apezolado y escurrido.

Procurando como en la preparación de cualquier cebo, revolver los diferentes ingredientes que entran en su preparación lo mejor que sea posible para que el cebo resulte completamente uniforme.

b).- Métodos de Combate.

Cuando se utilizan cereales secos, seleccionese la fórmula de cebo envenenado, que según la experiencia en la región sea el más atractivo para las ratas, de ingredientes fáciles de obtener en el mercado más cercano y que sea al mismo tiempo económico.

1.- En un recipiente adecuado a la cantidad de Rodenticida y aceites que van a ser empleados en la preparación del cebo, pancha y la esencia de anís o vainilla, si es que forman parte en la preparación del cebo.

En una arteza de tamaño adecuado se pone el cereal, se tritura perfectamente y se le agrega poco a poco la melaza preparada, según el párrafo anterior.

Se recomienda el uso de 100 a 120 gramos de paranitrofenol en polvo, para cada 100 kilogramos de cebo ya preparado, sobre todo cuando el tiempo es cálido y húmedo, para evitar que el cebo se enmohezca en poco tiempo.

2.- Los kilogramos de cebos que deben usarse por hectárea es variable, para infestaciones leves se usan 3 kilogramos de cebo por hectárea, para las medias 5 kilogramos y para las fuertes 7 kilogramos por hectárea.

Cuando la infestación de las ratas es mas ó menos uniforme en todo el campo, se distribuye el cebo a lo largo de las líneas distantes de 25 a 30 pasos de la otra y usando para ello una cuchara ó cualquier otro objeto que sirva para depositar el cebo en pequeños montoncitos de 150 a 200 gramos.

En épocas de lluvias es conveniente poner el cebo en comederos, distribuyéndolos en las partes más infestadas. Los comederos pueden estar formados en un pimple plato ó charola de lámina ó de madera, en donde se pone el cebo y una cubierta ó protección para evitar que les caiga agua y se enmohezca.

Con la finalidad de evitar gastos inútiles hacemos hincapié en lo siguiente; la aplicación de cebos debe hacerse después de un estudio de reconocimiento de la zona afectada, dado el hábito que tienen las ratas de refugiarse en bordos, canales acequías, terrenos poco frecuentados por el hombre y animales, etc. Cuando se tiene bien localizado de donde vienen y como ataca la rata a los cultivos es conveniente entonces hacer barreras de cebos en los sitios del terreno por donde puede haber ataque de estos roedores.

De está manera pueden protegerse los cultivos del ataque de los roedores, procedentes de canales, terrenos baldíos de regiones más infestadas.



Nos dice Carpintero Rodríguez (3) que para el combate de la rata de campo, se requiere de una buena limpieza de las plantaciones, drenes, eliminación de matorrales y malezas, efectuar trampees para cuantificar el índice de infestación y determinar la conveniencia de su ataque -- con cebas envenenadas.

Mucho se ha hablado del combate biológico de las ratas -- por medio de virus, en realidad se trata de bacterias como las que producen la peste bubónica y la paratifoides que también atacan al hombre, debido al peligro nunca se ha llevado a la práctica este método. El único control biológico es el natural que ejercen los enemigos de la rata, principalmente coyotes, culebras, buhos y lechuzas. Sin embargo resultan muy costosos, difícil y peligroso em prender una cría en gran escala de estos animales, que de todos modos, nunca sobrepasan de capacidad reproductora de la rata.

c).- Combate colectivo.

Se consigue muy poco con eliminar los roedores nocivos, por iniciativa particular y de manera aislada, se aniquila un número más ó menos grande, pero la reinfestación continúa desde las zonas vecinas no tratadas e impide el éxito de la operación.

Para que la lucha sea verdaderamente eficaz, debe comprenderse simultáneamente en toda la zona ó región infestada, cuyo conjunto debe ser tratado en pocos días. Es conveniente actuar sobre todas las superficies en donde se noten indicios de la presencia de ratas, es especialmente en las márgenes de los ríos, acueductos, principalmente que constituyen los principales focos de infestación.

La lucha debe plantearse con carácter de general, colectivo y obligatorio en una zona suficientemente extensa, sin esperar que la plaga alcance caracteres de verdadera calamidad pública.

La campaña debe organizarse de un modo sistemático con la consistencia necesaria para no dejar focos, que al cabo de algún tiempo reproduzcan la invasión. La lucha directa debe completarse con la protección a los enemigos naturales encarnados, perseguidores de los roedores campestres que son las aves rapaces nocturnas y algunas diurnas. Para reunir las condiciones anteriores se requiere obligar a los afectados, realizar el control mediante una declaración legal, misma que se cita a continuación

d).- Combate legal.

Nos dice Abarca Ruano (1) que la Secretaría de Agricultura y Ganadería, publicó en el diario Oficial el sábado 27 de febrero de 1960, un acuerdo que declara de utilidad pública el combate de la rata de campo (*Sigmodon hispidus* Sp.) en el país.

1ro.- Que han aparecido fuertes infestaciones de rata de campo en diversas zonas agrícolas del país, las cuales ponen en peligro las economías regionales y de la nación, en general por los fuertes daños que ocasionan en los cultivos.

2do.- Que es necesario evitar las pérdidas causadas por plagas como la que se cita a fin de conservar el ritmo de la producción frente a las exigencias de consumo de nuestra creciente población.

3ro.- Que la Ley de Sanidad Fitopecuaria, en vigor faculta a esta Secretaría para determinar cuales son las plagas que haya de combatirse, declarándose como de utilidad pública su prevención y combate, así como, la autoriza para dictar todas las disposiciones necesarias para el cumplimiento de la propia Ley y entre otras disposiciones de la misma, se establece la obligación para las personas radicadas donde existan plagas ó enfermedades, de cooperar personalmente en los trabajos de prevención y combate, también de cooperar económicamente en grado proporcional a los beneficios directos que les reporte las medidas que al efecto se apliquen, en vista de los cuales esta Secretaría de Agricultura y Ganadería, ha tenido a bien dictar el siguiente acuerdo: -

- 1.- Se declara que la prevención y el combate de la rata de campo (*Sigmodon hispidus* Say) es de utilidad pública en los términos del Artículo 2do. de la Ley de Sanidad Fitopecuaria.
- II.- Las medidas que se contienen en el presente acuerdo, se aplicarán, en todas las zonas de la República, donde exista la plaga del roedor.
- III.- Con los organismos auxiliares de Sanidad Vegetal, establecidos en las disposiciones legales, sobre la materia, deberán cooperar en la campaña de combate de la plaga de la rata de campo de todas las Instituciones Bancarias Privadas y Oficiales, que tienen relación con la agricultura; así como, las Instituciones del Seguro Agrícola, las Comunidades Agrarias las Asociaciones de Agricultores, así como, las Empresas Comerciales e Industriales conectadas con la Agricultura.
- IV.- Todas las personas radicadas en los lugares donde exista la plaga de la rata ó donde ésta puede extenderse, tendrán la obligación de cooperar en la campaña contra la plaga mencionada.
- V.- Las autoridades Estatales y Municipales de las regiones afectadas por la plaga, así como, los particulares afectados estarán obligados a cooperar económicamente en grado proporcional a los beneficios directos que les reporte el combate de la plaga.

VI.- Los propietarios y poseedores de predios ubicados dentro de las zonas infestadas están obligados a prestar ayuda a los trabajadores de la campaña permitiendo el libre acceso para la aplicación de los medios de combate, que ordenen las autoridades encargadas de la erradicación de esta plaga.

VII.- Las personas físicas y morales que no prestan su cooperación y no acatan las disposiciones adoptadas para el combate de la plaga de la rata de campo en los términos del presente acuerdo y de las demás disposiciones aplicables serán sancionadas con la multa de \$ 500.00 a \$ 10,000.00 por cada infracción, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal en que incurran, por los daños causados a la economía agrícola de la región.

VIII.- La Secretaría de Agricultura y Ganadería, determinará en cada caso, tomando en cuenta las características regionales y los cultivos agrícolas, la cuantía y forma de cooperación económica que deba apertarse, así como, las prestaciones personales que deban hacerse de conformidad con los Artículos anteriores para realizar la campaña.

e).- Cebos Hemorrágicos.

Estos substituyen moderadamente a los cebos tóxicos todavía en uso, se emplean de la misma forma y son aceptados sin desconfianza por toda la especie de roedores.

Para preparar los cebos a base de Warfarina y compuestos análogos se empleara un producto que contenga 0.5% de materia activa.

f).- Distribución de los Cebos.

Los cebos de una u otra clase, no deben distribuirse por el campo si no que se colocaran en comederos especiales ó bajo tejas curvas ó en trozos de tubería, siempre y cuando que permitan el acceso a las ratas, pero no a las aves u otros animales.

En los campos no muy infestados, hay que poner cebos cada cuatro ó cinco metros y en cuanto a cantidad si la plaga es grande, basta con distribuir de tres a cinco kilogramos por hectárea, en cada tratamiento ó aplicación, cantidad que habrá de aumentarse hasta de 10 a 15 kilogramos, si la infestacion es abundante.

g).- Cuando y cómo hacer el combate.

Se ha comprobado que el combate extensivo durante las lluvias es inútil, se enmohece el cebo, además es muy difícil y costoso el transporte del cebo y el personal. Por estas razones durante las lluvias sólo se deben distribuir torpedos (Endrín-Sergo) ó en los manchones más ratoneados.

El grueso del combate se hace en la época de secas, con el fin de proteger la zafra en las regiones dónde se cultiva caña de azúcar y evitar los daños en la zafra siguiente.

Esto que es fácil de escribirse, presenta serias dificultades al llevarse a la práctica, porque durante octubre a febrero que es cuándo debe comen<sup>z</sup>arse la campaña, de marzo a mayo no hay dificultades, a no ser que la lluvia de principios de mayo y les zacatales con víboras. Estos son obstáculos que representan un serio aumento de costes de aplicación.

Sobre estas bases el programa que dá más mejores resultados es el siguiente: -

1ro.- Durante las lluvias es necesaria la distribución de torpedos al voleo ó de cebos anticoagulantes en comederos, en aquellos sitios muy ratoneados, sobre todo en caña quemada.

2do.- Para iniciar el combate ya sea con torpedos ó con cebos anticoagulantes, nos hemos basado en el hecho de que la región esta muy infestada de ratas. Sin embargo, es necesario tener una base más firme con el fin de abatir --- costes globales.

Para eso se acostumbra hacer trapeos, preciso al tratamiento, este muestreo se hace con ratoneras de resorte con base metálica, ó de tamaño normal, para la rata casera. Se ceban 100 ratoneras con pulpa de coco y se distribuyen a cada 20 metros, atandolas a un arbusto con un alambre para evitar que sean arrastradas por ratas heridas.

Si en una noche caen más de 8 ratas, es necesario el combate. Antes de volver a usar estas ratoneras, se lavan con jabón neutro y suficiente agua, si se frotan con aceite atroyente antes de usarse; se obtienen mejores resultados.

Hay épocas al año durante las cuales, la rata está en los cañaverales, sin causar mucho daño, tal vez, debido a que su dieta es cubierta con otros materiales, de todos modos si el índice es mayor del 6%, hay que iniciar el combate porque la plaga puede comensar a roer la caña en el momento menos pensado, sobre todo cuando avanza al corte y la población aumenta por unidad de superficie en los lotes - con caña en pie.

h).- Principales Fórmulas para la elaboración de los cebos envenenados: -

a).- Warfarina al 0.5%	2,000	Kgms.
Avena descascarada (maíz molido)	40,000	"
Azúcar	0.300	"
Aceite mineral	3,250	Lts.
Aceite de Maíz	0.250	"
b).- Fumarina al 0.5%	2,000	Kgs.
Avena descascarada (maíz molido)	40,300	"
Azúcar	0.300	"
Aceite mineral	3,250	Lts.
Aceite de maíz	0.250	"

c).- Endrín al 25%	1,000	Kgs.
Maíz apezclado	100.000	"
Pilencillo (Panocha)	8.000	"
Vainilla	0.010	c.c.

### VI. - DESCRIPCION DEL PROYECTO

Al hacerme cargo del combate de la Rata de Campo (*Sigmodon hispidus* Say) encontré que las fórmulas de elaboración de los cebos envenenados, estaban muy bajas de concentración en veneno activo; se empleaba la fórmula para: -

100	Kgs.	de maíz apezclado.
1/2	"	de Endrín al 19.5%
5	"	Panocha (Dulce Pilencillo)
50	cc	Vainilla
100	gms.	Bicarbonato
150	"	Paranitrofenol.

Posiblemente la rata de campo ya había adquirido cierta resistencia a los cebos envenenados. De inmediato se mandaron construir casetas, una en cada Ejido, para la elaboración de los cebos y así los interesados acudieren a la caseta más próxima a sus parcelas a solicitar los cebos, para hacer sus propias aplicaciones.

El campo estaba totalmente plagado, debido al mal estado en que se encuentran los drenes y canales que lo usan como madrigueras. El Ingeniero hacía las estimaciones de caña en toneladas por hectárea, para calcular el total de toneladas a cosechar por cada zafrá; y la sorpresa que se llevaba, que solo cosechaban el 70% de lo estimado y el resto lo destruían las ratas del campo.

Se efectuó de inmediato un trapeo en toda la zona cañera, encontrándose un promedio general de un 19.5% de infestación en drenes y canales del distrito de riego, de la margen izquierda del río Santiago.

#### A).- Distrito de Riego

#### D i s t r i b u c i ó n

Canal Principal	41.000	Kmts.
Lateral 13 ± 024	2.200	"
Lateral 20 ± 684	28.800	"
Sub-Lateral 5 ± 040-L20 ± 684	9.000	"
Ramal 1 ± 320 - S. Lat. 5 ± 040 - L 20 ± 684	3.000	"
Ramal 3 ± 430 - Sub-Lat. 5 ± 040 - L 20 ± 684	2.700	"
Sub-Lat. 9 ± 566 - Lat. 20 ± 648	5.000	"
Ramal 1 ± 440 - Sub-Lat. 9 ± 566 - Lat. 20 ± 684	0.800	"
Ramal 2 ± 465 - Sub-Lat. 9 ± 566 - Lat. 20 ± 684	1.200	"
Ramal 4 ± 238 - Sub-Lat. 9 ± 566 Lat. 20 ± 684	1.200	"

Sub-Lat. 11 ± 125 - Lat. 20 ± 684	3.300	Kmts.
Sub-Lat. 12 ± 417 - Lat. 20 ± 684	0.700	"
Sub-Lat. 17 ± 600 - Lat. 20 ± 684	1.000	"
Sub-Lat. 18 ± 056 - Lat. 20 ± 684	3.400	"
Sub-Lat. 19 ± 060 - Lat. 20 ± 684	1.500	"
Sub-Lat. 20 ± 582 - Lat. 20 ± 684	2.400	"
Sub-Lat. 21 ± 332 - Lat. 20 ± 684	4.300	"
Ramal 1 ± 500 - Sub-Lat. 21 ± 332 Lat. 20 ± 684	1.800	"
Ramal	6.300	"
Lat. 21 ± 337	6.700	"
Sub-Lat. 0 ± 040 - Lat. 25 ± 840	1.400	"
Ramal 0 ± 544 - Sub-Lat. 0 ± 040 Lat. 25 ± 840	0.800	"
Lat. 32 ± 213	1.900	"
Lat. 34 ± 287	2.700	"
Sub-Lat. 0 ± 640 - Lat. 34 ± 965	2.200	"
Sub-Lat. 1 ± 040 - Lat. 34 ± 965	2.100	"
Sub-Lat. 1 ± 980 - Lat. 34 ± 965	2.600	"
Sub-Lat. 2 ± 010 - Lat. 34 ± 954	3.300	"
Sub-Lat. 4 ± 010 - Lat. 34 ± 954	3.900	"
Sub-Lat. 4 ± 750 - Lat. 34 ± 965	2.900	"
<b>Total de Canales: -</b>	<b>151.600</b>	<b>Kmts.</b>

### D r e n e s

### D i s t r i b u c i ó n

Drén Colector	18.300	kmts.
Sub-Drén 2 ± 080 - Drén colector	2.000	"
Sub-Drén 4 ± 445	2.600	"
Sub-Drén 4 ± 850	9.200	"
Ramal 0 ± 820 - Sub-Drén 4 ± 850	3.100	"
Sub-Ramal 2 ± 335 - Ramal 0 ± 820 Sub-Drén 4 ± 850	0.100	"
Ramal 4 ± 750 - Sub-Drén 4 ± 850	3.900	"
Ramal 4 ± 975 - Sub-Drén 4 ± 850	2.000	"
Sub-Drén 6 ± 464	2.400	"
Sub-Drén 7 ± 426	3.400	"
Sub-Drén 8 ± 295	15.300	"
Ramal 0 ± 950 - Sub-Drén 8 ± 295	2.000	"
Ramal 3 ± 280 - Sub-Drén 8 ± 295	4.600	"
Sub-Ramal 1 ± 840 - Ramal 4 ± 720 Sub-Drén 8 ± 295	1.300	"
Ramal 5 ± 900 - Sub-Drén 8 ± 295	5.900	"
Sub-Ramal 2 ± 000 izq. Ramal 5 ± 900 Sub-Drén 8 ± 295	2.900	"
Ramal 0 ± 400 - Sub-Drén 11 ± 147	4.200	"
<b>Total en Drenes: -</b>	<b>86.200</b>	<b>Kmts.</b>

Se efectuó inmediatamente una aplicación de cebos envenenados con maíz apezolado-Endrín en todo el distrito de riego en un total de 237.800 kilómetros; faltando solamente - - - 58.400 kilómetros de aplicación, debido al mal estado en que se encontraba el sistema de riego.

Inmediatamente se realizó una inspección en toda la zona tratada, encontrándose ratas muertas, aún todavía con el grano de maíz entre los dientes. Se efectuó un trapeo en todo el distrito de riego, encontrándose que de 19.5% de infestación se logró reducir a un 10.5%, debido a la acción rápida de los cebos envenenados.

A los 30 días se efectuó otra aplicación general con cebos envenenados de acción lenta, con Fumarina-Sorgo, a cada 20 metros; se tiraba una bolsa de cebo en lugares donde el ganado no pudiera comerlo, y así no tener problemas con los ganaderos.

Posterior a la aplicación del cebo Fumarina-Sorgo, se efectuó un segundo trapeo en toda la zona afectada, encontrándose un 5% de infestación.

A partir de tales aplicaciones se logró bajar el índice de infestación, y se mantuvo estrecha vigilancia en toda la zona.

b).- Cebos de acción rápida.

Son aquellos que surten efecto inmediatamente al ser comidos por dicho roedor. Los principales raticidas son: - - Endrín, Fósforo de Zinc, Sulfato de Talio y Sulfato de Estricnina.

Se aplican para altas infestaciones, ya que tienen el inconveniente de que el roedor, sólo lo come una sola vez.

c).- Cebos de acción lenta.

Estos cebos tienen la particularidad de que la rata si que comiende el cebo hasta que le provoca derrames internos, que le va provocando lentamente la muerte; teniéndose tiempo de esconderse en su madrigueras para morir; los campesinos al principio no querían aplicar estos cebos, porque ellos querían ver las ratas muertas al momento, pero poco a poco se fueron convenciendo de la eficiencia de los mismos, al no encontrar en sus cultivos daños recientes.

Según Abarca Ruano (1) nos dice que son sustancias que impiden la coagulación de la sangre y por tanto, la rata y todos los animales de sangre caliente, excepto las aves, mueren de hemorragia, no actúan de inmediato, sino después de que los animales han ingerido más ó menos el 36% de su propio peso, de un cebo que contiene cuando menos 0.023% de la sustancia pura.

La rata necesita comer 4 ó 5 noches seguidas, para completar la dosis necesaria y suficiente para morir, en cambio los -- animales muy grasosos, como los cerdos, mueren con menor cantidad.

Estos venenos no causan asco a las ratas y su única desventaja es que son relativamente lentos. Aplicados constantemente pueden eliminar el 100% de la población de roedores. Son -- después, los venenos más eficaces para combatir la rata, si se contara con suficientes comederos protegidos, para hacer tratamientos desde octubre hasta mayo, y si la gente aprendiera a respetar este equipo, no habría problema de rata en los cañaverales.

Hace algunos años se empezaron a notar ratas tolerantes y aún resistentes a estos venenos, cuando se habían usado con consistencia. Un extenso estudio demostró que la resistencia se debía a que algunos microbios del intestino de las ratas, producen vitamina K, de modo que contrarrestan la acción de los anticoagulantes, como resultado de las investigaciones, los Estados Unidos, lanzaron al mercado un nuevo producto llamado comercialmente Prelin, que es una mezcla de Warfarina y Sulfaquinoxalina; la Sulfa, sirve para desinfectar el intestino de las ratas, facilitando así la acción de la Warfarina

d).- Métodos de aplicación

La aplicación se efectuó, como se dijo antes, en todo el sistema de riego. Por cada 10 metros se aplicaba una cucharada de cebo (cuchara soper) al voleo en ambos lados de los drenes y canales.

Si el cebo era de Fumarina-Serge, a cada 20 metros se tiraba una bolsa, como se explicó anteriormente.

e).- Tiempo Empleado.

Cómo la mayoría de los canales en tiempo seco son transitables con vehículo, el tiempo empleado fué de 15 días con 10 meses, para la 1ra. aplicación (cebos de acción rápida) y 20 días para la 2da. aplicación (cebos de acción lenta).

f).- Trampeos.

Se efectuaron cada mes trampeos, desde el mes de abril a julio, para conocer el grado de infestación. Al encontrar Ejidos ó campos, con más de 8% de infestación, se efectuaba inmediatamente una aplicación general en cada ó Ejido; en esta forma se logró mantener la zona cañera con un bajo índice de infestación de rata.

Se distribuían por la tarde 100 trampas a cada 20 metros c/u y al día siguiente se chequeaban.



TRAMPECOS EFECTUADOS DESDE EL MES DE ABRIL HASTA EL MES DE JULIO DE 1973

E j i d o	C a m p o	Abril	Mayo	15 Junio	30 Junio	Julio
Selerceño	Agua Verde	27.0%	8.0%	7.0%	0.0%	3.10%
Selerceño	Parra	10.6%	3.1%	0.0%	0.0%	2.99%
Selerceño	Trezas	8.2%	17.1%	0.0%	0.0	2.60%
Sauta	Arrezal	9.0%	0.0%	0.0%	1.02%	0.00%
Sauta	Oje de Agua	10.8%	7.10%	0.0%	6.16%	0.00%
Sauta	Pujido	33.3%	36.6%	0.0%	1.26%	0.00%
Sauta	Naranjes	0.0%	18.3%	0.0%	3.29%	4.90%
Sauta	Guinea	0.00%	5.0%	0.0%	1.90%	0.00%
Sauta	Ranero	0.0%	0.0%	0.0%	0.66%	2.70%
Sauta	Garrapata	0.0%	0.0%	0.0%	2.00%	0.00%
Tizate	Guayabo	0.0%	2.0%	2.8%	0.00%	0.00%
Tizate	Lámón	0.0%	2.0%	2.8%	0.00%	0.00%
Tizate	El 25	0.0%	17.0%	15.0%	0.00%	0.00%
Valle Zaragoza	Juán Pérez	5.4%	1.3%	2.0%	0.00%	0.00%
Valle Zaragoza	San Miguel	5.4%	1.3%	2.5%	3.70%	3.70%
San Isidro	Balastre	5.5%	0.0%	3.0%	0.75%	0.78%
San Isidro	Papalete	15.8%	3.1%	4.1%	0.00%	0.00%
San Isidro	Panteón	4.2%	0.0%	2.2%	1.02%	1.02%
Peq. Propiedad	Encanto	18.5%	9.3%	0.0%	0.00%	0.00%

g).- Conteros.

Los conteos se basan sobre tallos raídos y se establece un promedio, de daños causados en 50 metros longitud,.

Esto se efectuó cuándo se inició y a la terminación de la Zafra, para llevar un control de infestación dentro de los cañaverales.

CONTEOS EFECTUADOS DE NOVIEMBRE A FEBRERO DE 1974.-

C a m p e s	20 Nov.	20 Dic.	29 Enero	20 Feb.	50 Mts.
Canal	18.0	10.0	6.0	3.0	50 Mts.
Pichilingue	8.0	2.4	0.6	1.5	" "
Arroyo Seco	0.0	8.0	2.2	0.5	" "
Pelville	5.0	0.0	1.8	0.3	" "
Cuatante	0.0	0.0	2.0	3.3	" "
Arrezal (S)	7.0	4.0	0.0	4.6	" "
Agua Verde	8.0	0.0	2.6	1.4	" "
Arrezal ( S.I.)	22.0	0.0	13.8	2.4	" "
Juán Pérez	18.0	15.0	0.0	0.0	" "
San Miguel	10.0	0.0	0.0	8.0	" "
Balastre	20.0	0.0	0.0	3.2	" "
Les Puentes	17.0	3.0	0.0	0.0	" "
Las Trezas	10.0	0.0	13.8	0.0	" "
El Papalote	0.0	0.0	6.9	0.0	" "
Guinea	6.0	0.0	1.0	0.0	" "
Cje de Agua	8.0	0.0	4.0	0.0	" "
Ranero	9.0	0.0	4.4	0.0	" "
Garrapata	14.0	0.0	8.0	0.0	" "
Jalapera	8.0	5.0	0.0.	0.0	" "

Se estaban inspeccionando los campos que faltaban de cosechar para que la rata no nos sorprendiera. Si se encontraba una -- parcela dañada, inmediatamente se efectuaba el conteo de tallos raídos, y si se llegaba a un promedio de 6 a 10 tallos raídos en 50 metros lineales, al día siguiente se hacía una aplicación de maíz apezulado con Endrín, para controlarla y no propagara y pasara a las demás parcela. Así es como se man tubo un buen control en toda la zona cañera, a un promedio me nor del indicado anteriormente; hasta que les tocaba el turno a las parcelas para ser cosechadas.

h).- Materiales para el proyecto.

Los materiales que se aplicaron en 2,412-00 hectáreas en dos aplicaciones, son los siguientes:-

PROYECTO DE CONTROL ECONOMICO EN CONTRA DE LA RATA DE CAMPO.

M a t e r i a l e s	Kilogramos	F. Unitario	Coste Total
Maíz	14,244.00	\$ 1.25	\$ 17,805.00
Sorgo	19,296.00	\$ 0.90	\$ 17,366.00
Endrín	122.960	\$ 67.00	\$ 8,238.32
Fumarina	173,920	\$171.60	\$ 29,844.67
Panocha (Dulce P.)	245.920	\$ 3.00	\$ 737.76
Vainilla	208.560	\$ 12.50	\$ 2,598.60
Paranitrefenol	33.540	\$ 51.80	\$ 1,770.91
Aceite-Tecnol 90	1,095.680	\$ 3.90	\$ 4,273.15
Aceite Cemestible	147.080	\$ 7.75	\$ 1,139.87
Bolsas de papel No. 3	82,176.	\$ 0.06	\$ 4,930.56
Trampas Ratoneeras	300	\$ 5.00	\$ 1,500.00
Sal común	273.920	\$ 1.00	\$ 273.92
Diesel	3.074	\$ 0.50	\$ 1,537.00
Varies	-----	-----	\$ 10,000.00
T e t a l: - - - - -			<u><u>\$ 102,016.46</u></u>

Los precios de los materiales son variables; debido a la oferta y la demanda.

1).- Explicación del proyecto.

Este proyecto está calculado y basado en las experiencias adquiridas en el ciclo de cultivo 1973/74, en el Ingenio "El Cora", S. A., y se ha elaborado para llevarse a cabo en cualquier ciclo y en cualquier lugar, donde se encuentren altas infestaciones de rata de campo, en cultivos de caña de azúcar.

El ciclo 1972/73, fué año de mucha infestación de este roedor; pues en el Ingenio se tenía una estimación de caña de azúcar para zafarse de 116,594 toneladas, pero debido a la alta infección de dichos roedores, se molieron 62,823 toneladas, adquiriendo la máxima infestación de dicha plaga.

Por lo tanto, no se conocían las zonas ó campos infestados; dando oportunidad para que el roedor se agregara e hicieran sus nidos dentro de los cultivos y tratándose de exterminarlas, aplicándoles cebos envenenados fuera de tiempo, cuando la rata ya había hecho una serie de destrozos, dentro de los cultivos.

En el ciclo 1973/74, hubo más control de trameos, pues se sabía con tiempo las zonas más infestadas y se ordenaba inmediatamente la aplicación de cebos envenenados.

Se toma como base el cultivo de la caña de azúcar, porque es donde la rata encuentra un medio apropiado para hacer sus nidos, multiplicándose y hacer una serie de destrozos dentro de los cultivos, ya que la rata no roe los tallos por hambre sino por afilar y desgastar sus colmillos.

En los meses de octubre, Noviembre, diciembre, enero y febrero, pueden hacerse las aplicaciones generales, dentro de las parcelas; pero más recomendable es buscar las partes donde hay agua, y ahí hacer la aplicación para que la rata sí se encuentre dentro de la parcela con el veneno y lo coma.

Lo anterior se tiene bien experimentado, siendo este más fácil, y económico para un buen control; por lo contrario: si se recomienda hacer la aplicación dentro del cultivo, es más el quebradero de caña que hace el individuo que anda -- efectuando la aplicación, que la eficiencia del cebo envenenado.

En marzo, abril y mayo deben hacerse las aplicaciones generales en canales y drenes, debido a que son los meses en que se hace la cosecha de caña de azúcar y otros cultivos, emigrando la rata a los matorrales ó a las orillas de los drenes y canales para protegerse de sus enemigos naturales.

Durante los meses de junio y julio, deben de hacerse una serie de trapeos tanto en los campos de cultivo, como en cañaverales y drenes, para conocer el % de infestación y conocer las zonas de mayor población he ir sobre seguros, al recomendar la aplicación de cebos envenenados.

Los meses de julio, agosto y septiembre, que son los meses en que se tienen las máximas precipitaciones pluviales, no se puede entrar a los campos por el estado de los campos y terrenos, (arcillosos) por este motivo se suspenden las aplicaciones, salvo aquellos que tengan un alto índice de infestación.

Para llevarse a cabo este proyecto y obtenerse resultados satisfactorios, lo que más se necesita es una persona que se haga responsable, como dirigente del principio hasta el fin; los trapeos que se lleven a cabo que sean verdaderos, ya que son los que servirán de base para tomar decisiones, si se hace ó no una aplicación de cebos envenenados.

Hay ocasiones en que las personas que se dedican a colocar las trampas, no las distribuyen bien con las distancias -- considerables una de otra.

Todos los detalles son sencillos; pero para la persona que se le encomienda la colocación de las mismas, muchas veces las deja mal preparadas ó no las asegura con el alambre; todo esto como es un trabajo constante, le causa enfado y por eso no hace bien los trapeos.

Todo lo anterior debe estar bien vigilado por la persona que responsabilise del proyecto.

Fórmulas que se aplicaren en el proyecto:-

a) Maíz apezelado (Cebos de acción rápida)

100 kgs. de maíz  
2 kgs. de endrín técnico (polvo)  
4 kgs. de panaocha (dulce piloncillo)  
1 Lt. de parnitrofenel.

Iniciándose la aplicación el 20 de febrero al 5 de marzo de 1973, a los 30 días se realizó la segunda aplicación con la siguiente fórmula,

b) Fumarina-Serge (Cebos de acción lenta)

100 kgs. de serge  
1 kgs. de fumarina  
3 lts. de aceite tecnel 90  
1 kg. de sal común  
100 gms. de parnitrofenel  
1/2 lt. de vainilla  
300 bolsas de papel del No. 3

Esta aplicación duró del 5 al 25 de abril de 1973.

## VII: - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Como conclusiones, podemos tomar en cuenta que la zona de abastecimiento del Ingenio "El Cora", S. A., que -- abarca toda la margen izquierda del Río Santiago, en el sistema de Riego No. 43, estaba totalmente infestada de la rata de campo, pues se perdía hasta un 50% de producción de caña de azúcar; pero se puso en práctica dicho proyecto y en un término de tres años, estaba dicha zona con bajos índices de infestación.

Al clausurar sus créditos de avío, el Ingenio "El Cora", S. A., toda la zona cañera fué volteada, sembrándose -- otros cultivos, tales como Arroz, Frijol, Maíz, Sorgo y Cártamo, dando el crédito el Banco Nacional de Crédito Rural.

Volvió de nuevo a infestarse dicha zona agrícola con tal roedor, debido a que el Banco no tenía línea de crédito para hacer dichas aplicaciones de cebos envenenados.

Ahora se considera esta zona agrícola, una de las principales del País con alto grado de infestación.

Los resultados que se pueden esperar de la aplicación de éste proyecto, pueden ser satisfactorios y muy económicos; siempre y cuando la persona que se le encomiende el control de dicho roedor, en cualquier zona del país; que tenga alto grado de infestación, debe estar consiente y capacitado para la aplicación de este proyecto.

Cooperando todas las Dependencias Oficiales, con cebos envenenados, personal capacitado y vehículos, se puede llevar un buen control. La rata en el ciclo lluvioso tiende a emigrar a las partes altas de la sierra para regresar en el ciclo en que los cultivos están madurando a causar los daños antes mencionados.

El momento oportuno de combatir dicho roedor es cuando regresa, formándose anillos protectores, para no dejarla pasar a los cultivos. Encontrándose la rata hambrienta se come cualquier cebo envenenado.

Si no se hace esto a tiempo y si la dejamos que entre a los cultivos es muy difícil su combate, debido a que -- tiene alimento y lugares para protegerse.

La persona encargada para llevar a cabo éste proyecto, debe tener un alto grado de responsabilidad; analizar detalladamente lo que va a hacer, no aplicar cebos envenenados antes de estudiar la Zona, hacer inspecciones en el campo y efectuar trampeos para conocer el grado de infestación.

Vigilar que la elaboración de los cebos envenenados, sea la adecuada; que el maíz apezolado (Nixtamal) éste un 70% reventado, que la dosis del raticida sea el adecuado.

Cuándo se haga la aplicación de los cebos envenenados, debe hacerse lo más uniforme que se pueda y no queden zonas sin aplicación, porque ahí es donde queda un foco de infestación, que con el transcurso del tiempo empieza a propagarse a los cultivos, causando daños; mermando hasta un 50% la producción agrícola.

Después de cada aplicación, debe efectuarse conteos ó trampeos, para determinar en cualquier momento el grado de infestación.

También se recomienda que las Dependencias Oficiales ó Particulares, tomen conciencia de esta considerable plaga y proponga aplicaciones generales constantes, de no ser así dicha Zona en un término de seis años ó más tendrá que desaparecer en su aspecto Agrícola.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

VIII: - R E S U M E N

La Zona cañera de la Costa en el Estado de Nayarit, estaba totalmente infestada de rata de campo. Se llevó a cabo éste proyecto de aplicaciones generales con la cooperación de los Ejidatarios afectados; en todo el sistema de riego.

De 19.5% de infestación se logró reducirla al 5%; posteriormente se mantuvo la Zona - en estrecha vigilancia, para evitar brotes espontaneos, y así en esta forma tener controlado dicho roedor.

Se recomienda éste proyecto a cualquier -- área ó Zona agrícola, infestada, que tenga las condiciones similares a la parte bajadel Estado de Nayarit.



## Dedicatoria

I.-	Introducción	
II.-	Objetivo	
III.-	Generalidades	
	I.- Localización Geográfica .....	4
IV.-	Revisión de Literatura.	
	a).- Rata de Campo .....	9
	b).- Cabeza .....	9
	c).- Dientes .....	10
	d).- Ojos .....	10
	e).- Oídos .....	10
	f).- Organes Sexuales .....	11
	g).- Apéndices .....	11
	2.- Especies de Ratas.	
	a).- Rata común ó de campo .....	13
	b).- Rata negra .....	14
	c).- Rata café o noruega .....	15
	d).- La tuza .....	15
	e).- El tope .....	15
	f).- El ratón casero .....	16
	3.- Daños que causa la rata.	
	a).- Perjuicios agrarios .....	16
	b).- Perjuicios comerciales e industriales	16
	c).- .....	
	4.- La rata bajo el punto de vista higiénico-sanitario.	
V.-	Material y métodos de combate.	
	a).- Los materiales .....	18
	b).- Métodos de combate .....	20
	c).- Combate colectivo .....	21
	d).- Combate legal .....	22
	e).- Cebos hemorrágicos .....	23
	f).- Distribución de los cebos .....	23
	g).- Cuando y cómo hacer el combate .....	23
	h).- Principales fórmulas para la elaboración de los cebos envenenados .....	24

VI.- Descripción del Proyecto.

a).- Distrito de riego.....	25
b).- Cebos de acción rápida.....	27
c).- Cebos de acción lenta.....	27
d).- Métodos de aplicación.....	28
e).- Tiempo empleado.....	28
f).- Trapeos.....	28
g).- Conteos.....	30
h).- Materiales para el proyecto.....	31
i).- Explicación del proyecto.....	32

VII.- Conclusiones y Recomendaciones

VIII.- Resumen

IX.- Bibliografía

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Abarca Ruano Miguel  
Combate de la Rata de Campo  
División de Combate de Plagas y Cultivos.  
Diciembre 1968.
- 2.- A. Ville Claude  
Zoología Editorial Interamericana, S. A.  
Tercera Edición 1970.
- 3.- Carpintero Rodríguez Carlos  
Diez Temas sobre animales perjudiciales  
Ministerio de Agricultura. Madrid 1970.
- 4.- Gómez Jiménez Luis  
Geografía de Nayarit  
Tepic, Nayt. Septiembre 1965
- 5.- IMPA  
El combate de la rata y la tuza en la  
caña de azúcar 1968
- 6.- IMPA  
2da. Convención Nal. de Técnicos Azucareros  
de México.  
México 1973.
- 7.- IMPA y CONIA  
México 1972
- 8.- J. McLauley William  
Zoología Editorial Interamericana, S. A. 1965
- 9.- Luque S. Alberto  
Cartografía del Estado de Nayarit.  
Editorial Escobar  
Colonia Aguilera  
Zona 15  
México, 2, D. F.
- 10.- Menéndez Pidal Ramón  
Gran Enciclopedia del Mundo  
Darvan, S. A.  
Ediciones Bilbao 1963

- 11.- Metcalf C. O. and P. Friat W.  
Insectos destructivos y útiles  
Cia. Editorial Continental, S. A.  
4ta. Edición 1965
- 12.- M. Silverlane MAX  
Zoología  
Sta. Mónica City College
- 13.- Padilla A. Rafael  
Iniciación a la Entomología y Cono-  
cimientos afines.  
Escuela de Agricultura  
Universidad de Guadalajara.
- 14.- Padilla A. Rafael  
Entomología  
Universidad de Guadalajara.  
Guadalajara, Jal., Abril de 1969.
- 15.- Salmerón de Diego Juan y José  
Intoxicaciones producidas por pesticidas  
Ministerio de Agricultura  
Madrid 1968.
- 16.- Sánchez Navarrete Federico.  
Materia Prima (Caña de Azúcar)  
Perrua Hnes. S. A.  
1ra. Edición.  
México 1972.