

31
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS

**CUANTIFICACION DEL DAÑO PRODUCIDO POR
LAS TUZAS (Fam. Geomyidae) EN SIEMBRAS
DE MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL, EN LA
MESETA PUREPECHA, MICHOACAN, MEXICO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A
SERGIO FLORENTINO CASTILLO ORTA

MEXICO, D.F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	PAGINA
Lista de cuadros y gráficas	VIII
Lista de mapas	X
Resumen	XIII
I Introducción	1
Objetivos	2
II Descripción del área	3
2.1. Localización	3
2.2. Fisiografía	3
2.3. Geología	5
2.4. Suelos	6
2.5. Clima	6
2.6. Precipitación	7
2.7. Vegetación	7
III Caracteres generales de la familia <i>Geomyidae</i>	8
3.1. Taxonomía	8
3.2. Origen y distribución	9
IV Historia natural	10
4.1. Construcción de galerías	10
4.2. Alimentación	10

Continuación del contenido

PAGINA

4.3. Actividad	11
4.4. Población	12
4.5. Beneficios	13
4.6. Perjuicios o daños	14
4.7. Control	16
4.7.1 Irrigación	16
4.7.2 Rotación de cultivos	16
4.7.3 Variedad de cultivos	16
4.7.4 Control químico de hierbas	16
4.7.5 Trampeo	17
4.7.6 Cebos	19
4.7.7. Control químico a base de gases	21
V Materiales y métodos	23
5.1 Características del cultivo de maíz en la zona de tra bajo	23
5.1.1 Barbecho y rastreo	23
5.1.2 Variedades	24
5.1.3 Epoca de siembra	24
5.1.4 Métodos de siembra	24
5.1.5 Fertilización	24
5.2 Labores de cultivo	25
5.2.1 Escardas	25
5.2.2 Control de plagas	25
5.2.3 Malezas	26
5.2.4 Cosecha	26

Continuación del contenido	PAGINA
5.3. Experimentación	26
5.3.1 Generalidades	26
5.3.2 Especificaciones	28
5.3.2.1 Cebos	28
5.3.2.2 Trampas	29
5.3.2.3 Testigo	30
5.3.3. Análisis de datos	30
VI Resultados	33
6.1. Análisis por correlación	33
6.4. Análisis de varianza	40
6.3. Pérdidas	42
6.4. Porcentaje de pérdidas	43
6.5. Rendimiento	43
VII Discusión	54
VIII Conclusiones	62
IX Literatura citada	64
Apéndice.	

LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO

1	Montículos y plantas dañadas en relación con los periodos de lluvia y sequía, muestrados en una hectárea en Pichat <u>a</u> ro Mich. 1981	35
2	Montículos y plantas dañadas en relación con los periodos de lluvia y sequía, muestrados en una hectárea en Nahuatzen Mich. 1981.	36
3	Montículos y plantas dañadas en relación con los periodos de lluvia y sequía, muestrados en una hectárea en San-Isidro Mich. 1982.	37
4.	Montículos y plantas dañadas en relación con los periodos de lluvia y sequía, muestrados en una hectárea en San Isidro Mich. 1983.	38
5	Montículos y plantas dañadas en relación con los periodos de lluvia y sequía, muestrados en una hectárea de Sevina Mich. 1983	39
6	Análisis de varianza de plantas dañadas en cuatro localidades y tres ciclos (1981-1983).	40
7	Análisis de varianza conjunto para plantas dañadas periodos (1981-1983).	41
8	Análisis de varianza de montículos de tuza en cuatro localidades y tres periodos (1981-1983).	41
9	Análisis de varianza conjunto para montículos de tuza periodos (1981-1983).	42
10	Promedio de mazorca, plantas dañadas, kg de pérdida produ	

	cidos por las tuzas en diferentes localidades de 1981 a 1983.	45
11	Porcentaje de plantas dañadas por tuza en maíz de humedad residual en la localidad de Pichátaro, 1981.	48
12	Porcentaje de plantas dañadas por tuza en maíz de humedad residual en la localidad de Nahuatzen, 1981.	49
13	Porcentaje de plantas dañadas por tuza en maíz de humedad residual en la localidad de San Isidro, 1982.	50
14	Porcentaje de plantas dañadas por tuza en maíz de humedad residual en la localidad de San Isidro, 1983.	51
15	Porcentaje de plantas dañadas por tuza en maíz de humedad residual en la localidad de Sevina, 1983.	52

GRAFICAS

1	Relación del promedio \bar{x} de mazorca; plantas dañadas kilogramos de pérdida y localidades en los trabajos realizados sobre tuza, 1986.	46
2	Porcentaje de daño producido por la tuza a plantas de maíz, en cuatro localidades y tres años de trabajo, 1986.	47
3	Rendimiento obtenido en los experimentos para tuza, comparados con un testigo regional, en cuatro localidades y tres años de trabajo, 1986.	53

LISTA DE MAPAS

1. Estado de Michoacán 4
2. Meseta Tarasca 5

APENDICE

CUADRO	PAGINA
1A Localidades y años de muestreos de los daños producidos por la tuza	88
2A Localidades, años y épocas de siembra de los trabajos de control de tuza 1986.	69
3A Montículos y plantas dañadas en muestreos absolutos de una hectárea en maíz de humedad residual en Nahuatzen 1981.	70
4A Montículos y plantas dañadas en muestreos absolutos de una hectárea en maíz de humedad residual en Pichátaro 1981.	71
5A Montículos y plantas dañadas en muestreos absolutos de una hectárea en maíz de humedad residual. San Isidro 1982.	72
6A Montículos y plantas dañadas en muestreos absolutos de una hectárea en maíz de humedad residual. San Isidro 1983.	73
7A Montículos y plantas dañadas encontradas en muestreos absolutos de una hectárea en maíz de humedad residual. Sevina 1983.	74
8A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "cebos" en la localidad de Pichátaro 1981.	75
9A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "trampas" en la localidad de Pichátaro 1981.	76
10A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "testigo" en la localidad de Pichátaro 1981.	77
11A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "cebos" en la localidad de Nahuatzen 1981.	78
12A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "trampas", en la localidad de Nahuatzen 1981.	79
13A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "cebos" en la localidad de Nahuatzen 1981.	80
14A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "cebos" en la localidad de San Isidro 1982.	81
15A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "trampas" en la localidad de San Isidro 1982.	83

Continuación.- Cuadros del Apéndice.

CUADRO	PAGINA
16A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "testigo" en la localidad de San Isidro 1982.	85
17A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "cebos" en la localidad de Sevina 1983.	87
18A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "trampas" en la localidad de Sevina 1983.	88
19A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "testigo" en la localidad de Sevina 1983.	90
20A Montículos, plantas dañadas, fechas de muestreo en el tratamiento "cebos" en la localidad de San Isidro 1983.	92
21A Montículos, plantas dañadas, fechas de muestreo en el tratamiento "trampas" en la localidad de San Isidro 1983.	94
22A Montículos, plantas dañadas y fechas de muestreo en el tratamiento "testigo" en la localidad de San Isidro 1983.	96

RESUMEN

Las tuzas familia Geomyidae son roedores hipógeos, considerados como plagas de cultivos de importancia económica, entre ellos los forrajeros y los anuales como el maíz, trigo y papa entre otros. También dañan árboles frutales y árboles maderables.

Tomando como base la información aportada por los agricultores de la Sierra Purépecha con respecto al daño que causan las tuzas al maíz en la región, durante tres años se realizaron trabajos en las localidades de Nahuatzen, Pichátaro, San Isidro y Sevina, con el propósito de esclarecer el daño y determinar el método más efectivo para el control de esta plaga.

Los trabajos se establecieron en tres superficies de una hectárea en bloques al azar. Como generalmente se acostumbra asociar el daño producido por las tuzas al número de montículos existentes en los terrenos de cultivo, los datos de los muestreos se analizaron por correlación entre estas dos variables.

Para el control de las tuzas se utilizaron cebos a base de papa con estricnina y trampas tipo "Coyote" del No. 1, además se estableció un testigo, en el cual no se hizo ningún tipo de control. Los resultados indican que no existe una correlación estrecha entre las dos variables, montículos y plantas dañadas, ya que en la localidad de Nahuatzen fue de $r = 0.48536$; en Pichátaro, de $r = 0.56579$; en San Isidro, de $r = 0.717046$ y en Sevina fue de $r = 0.381874$. Además, al analizar los tratamientos cebos, trampas y testigo por análisis de varianza (ANDVA), no existió diferencia significativa (NS) entre tratamientos.

$F_c = \frac{C.M.trata}{C.M.E.}$ (F Tabulada. Lo anterior a la probabilidad de 0.05.

Las pérdidas máximas de plantas de maíz fueron 1,441 durante el ciclo del cultivo, equivalente al 3.0 % de la población total de 50,000, y las pérdidas mínimas fueron 20 plantas, que equivalen al 0.04% de la población total.

Los rendimientos de maíz en los trabajos experimentales superaron el promedio regional de 1.2 toneladas por hectárea en 100%, lo que indica que utilizando un paquete tecnológico consistente en una densidad de siembra de 50,000 plantas por hectárea, una fertilización 110:100:00 y un control adecuado de plagas del suelo, el daño que las tuzas producen es insignificante (3%) y no apreciable.

I INTRODUCCION

Algunos mamíferos, tales como roedores, lagomorfos y quirópteros, además de varios carnívoros, llegan a constituir diversos tipos de plagas. De todos estos animales, los roedores son los que originan más problemas debido fundamentalmente a su elevada fecundidad y amplia distribución (27).

Los daños que los roedores ocasionan han sido notables en los últimos años en Filipinas, Venezuela, El Sahel africano y otras regiones (32).

En México existen áreas endémicas en las que las ratas (Rattus norvegicus, Rattus rattus) ocasionan daños de gran importancia económica como son las tierras fértiles de la costa occidental en el noroeste del país - Nayarit, Sinaloa y Sonora-, la región de El Bajío - Guanajuato, Jalisco y Michoacán- y en la costa oriental- Las Huastecas y El Bajo Papaloapan (32).

Otros roedores considerados como problemas son las tuzas pertenecientes a la familia Geomyidae. En México estos animales han recibido poca atención por parte de los investigadores tanto en sus aspectos biológicos como económicos; sin embargo, dichos organismos son bien conocidos por los agricultores debido a los daños que ocasionan (23).

Se menciona que por muchos años se ha reconocido a las tuzas como una plaga que causa daños diversos en los cultivos, principalmente, y que son capaces de causar daños en instalaciones

II DESCRIPCION DEL AREA

2.1 Localización del área

De acuerdo con West (39), 1ª Meseta Tarasca, o Meseta Purepécha, se encuentra situada en la parte alta del estado de Michoacán, entre los 19°15' y 19°45' de latitud norte y los meridianos 101°20' y 101°45' de latitud oeste, del meridiano de Greenwich.

Trabajos más específicos la ubican entre los 19°21' - 19°51' de latitud norte y los 101°47' - 102°24' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich y, su extensión es de 2,431 km² (2). Mapas 1 y 2.

2.2. Fisiografía

Es una región formada principalmente por laderas, valles y colinas someras. Como rasgo físico característico tiene escaso número de arroyos y lagos permanentes, y se ubica en el sistema volcánico transversal; recibe nombres locales como "Sierra de Nahuatzen" y "Sierra de Paracho" (14).

2.3 Geología

La región tiene características del Cenozoico superior volcánico; presenta como rasgos una fractura entre los poblados de Pichátaro y Nahuatzen, además de varios cerros como el de Las Estacas, ubicado al noroeste de Pichátaro, el de San Isidro, al noroeste del mismo poblado; el de La Virgen, entre Pichátaro y Nahuatzen; el de Nahuatzen, localizado al noroeste del poblado del mismo nombre (14).

subterráneas, y han llegado, incluso, a cortar cables eléctricos y estropear otros materiales (20).

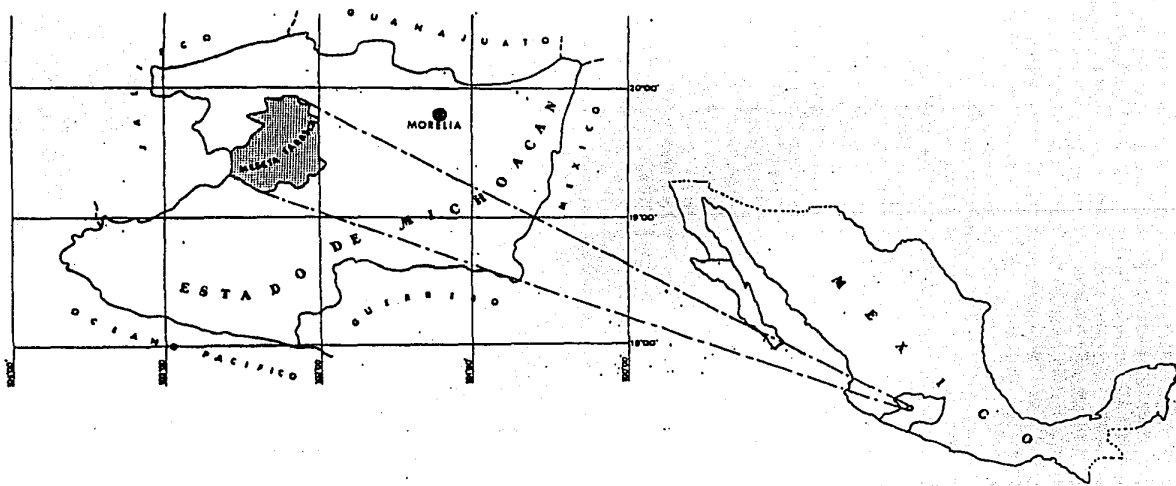
En la Meseta Purépecha, con el fin de determinar la media aritmética de tuzas por hectárea en terrenos en descanso, se muestreó una superficie de una hectárea, la cual fue recorrida por cinco exploradores, quienes cada 20 metros fueron marcando los montículos de tuzas existentes. El resultado fue 30 tuzas por hectárea, cuyas pérdidas económicas fueron de 10% en maíz (18).

Sin embargo, la información existente para esa región, con respecto a las tuzas, es escasa, ya que se desconocen hábitos, biología, interacciones con el medio y formas de control; por tal motivo, el presente trabajo tiene como propósito coadyuvar a esclarecer algunos aspectos de esta especie en la Meseta Purépecha, fundamentalmente en lo referente a cuantificación de daños en maíz de humedad residual.

MAPA 1

ESTADO DE MICHOACAN

MESETA TARASCA



FUENTE ALVAREZ 1986

2.4 Suelos

Según Bonie (7), los suelos de la Sierra Purépecha se han formado a partir de material volcánico del terciario y cuaternario.

Correa (10) asienta que son suelos de Ando, del orden Inseptisol y del suborden Andéptico.

Cortés (9) describe a estos suelos como oscuros limoarenosos finos que predominan en las partes bajas y valles de la Sierra Tarasca, conocidos regionalmente como "tupuri", palabra que en purepécha significa suelos polvorientos.

2.5 Clima

Según las modificaciones hechas por García en 1981 al sistema de clasificación de clima de Koppen (12) (13), el clima de la Sierra Purépecha es C (w2) (w)b (c) g., que se caracteriza en los siguientes:

C (w2); Es el más húmedo de los subhúmedos, con lluvia en verano y un cociente de precipitación sobre temperatura mayor que 55.

(w) El porcentaje de lluvias invernales es mayor que el 5% de la total anual.

b: Templado con verano fresco y largo; temperatura media anual de 12°C a 18°C; temperatura media anual del mes más caluroso entre 6.5°C y 22°C.

(c) La oscilación anual de las temperaturas medias mensuales es extrema y varía entre 7° y 14°C.

(g) El mes más caliente del año es antes de junio.

Trabajos más específicos realizados por Gomez- Tagle en

la zona de estudio, indican que el clima es C (w2), esto es, templado subhúmedo con lluvias en verano y precipitación invernal menor de 5% (14).

2.6 Precipitación

La precipitación (15) en el área de estudio, así como en la mayor parte de México, es estacional; el 80% de la total cae principalmente en forma de chubascos convencionales en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Las lloviznas, por períodos de tres a cuatro días, son comunes, lo que manifiesta un origen ciclónico proveniente del Pacífico. Ocasionalmente durante los meses de invierno ocurren lluvias ligeras conocidas como "cabañuelas", llamadas así por el pueblo y basadas en el tiempo que hace en los primeros días del mes de enero, lo que a su vez le sirve para pronosticar el tiempo que hará en el año.

2.7 Vegetación

El eje volcánico transversal constituye un área de gran concentración de pinos, cuya especie denominante es *Pinus Montezumae*. Sin embargo, en sitio húmedo suele mezclarse o ceder lugar a *P. pseudostrobus*, y en suelos someros los desplazan *P. rudis* y *P. teocotes*. En vertientes inferiores a menos de 2,000 m de altitud, *P. oocarpa* y *P. michoacana* son las especies más comunes, forman bosques bajos y espaciados, en los cuales también pueden existir *P. lausoni*, *P. herrerae*, *P. pringlei* y *P. leiophylla*, además de especies de *Quercus* (30).

Trabajos realizados en el área de estudio de la Meseta Purépecha indican el predominio de P. pseudostrobus y P. montezumae, como vegetación dominante (14).

III CARACTERISTICAS GENERALES DE LA FAMILIA GEOMYIDAE

3.1 Taxonomía

El tamaño medio de estos roedores es de 132 a 400 milímetros, cuerpo grueso y pequeño sin diferenciación clara del cuello y fuertemente modificado para la vida subterránea; ojos pequeños; manos cortas, uñas largas poderosas, curvas y puntiagudas. A los lados o carrillos de la boca tienen dos abazones separados que se abren al exterior. La fórmula dentaria es:

$$i \frac{1}{1}, c. \frac{0}{0}, p. \frac{1}{1} m. \frac{3}{3} \quad (16).$$

La cola de las tuzas es desnuda, corta y delgada, con una gran sensibilidad (37).

El color de las tuzas (32) varía con la especie, aunque con mayor frecuencia se encuatran las pardas claras, oscuras y grises, También hay tuzas completamente negras y aun albinas; el vientre es color más claro que el resto del cuerpo. La longitud total es de 150 a 380 milímetros, y de 120 a 650 gramos de peso en promedio, aunque las del género papogeomys alcanzan un promedio de 1,000 gramos.

Las tuzas se clasifican de la siguiente manera (16)

Clase: Mammalia

Subclase: Theria

Infraclase: Eutheria

Orden: Rodentia

Suborden : Aciurromorpha

Familia : Geomyidae

Generos : Geomys

Pappogeomys

Orthogeomys

Zygogeomys

Thomomys

3.2 Origen y distribución

Los miembros de la familia Geomyidae están ampliamente distribuidos en la América del Norte y América Central; existen desde el mioceno. Su distribución se extiende desde las planicies de Saskatchewan en Canadá y la Columbia Británica, hasta Costa Rica, en dirección este-oeste de costa a costa (16) (1).

Se asienta que la familia Geomyidae está presente en casi todo el territorio mexicano, con diferentes géneros y especies. En la Meseta Purépecha se reporta principalmente a zygogeomys trichopus como dominante (37) (16) (32) (21).

IV HISTORIA NATURAL

4.1 Construcción de galerías.

Las tuzas son animales hipógeos; pasan la mayor parte de su vida debajo de la tierra, por lo que sólo ocasionalmente se les ve en la superficie (1).

El indicativo de la presencia de tuzas en un terreno son los montículos de tierra suelta, los cuales tienen una forma cónica, debido a que estos animales escarban la tierra partiendo de un túnel lateral inclinado. Al escarbar lo hacen con las uñas delanteras y se auxilian con los dientes incisivos, al mismo tiempo que empujan la tierra hacia atrás con las patas, tal como lo hace un bulldozer (25). (35).

Construyen muchas galerías, las que forman extensos y complicados sistemas con un desarrollo hasta de 250 metros o más (1). En estos sistemas se localizan sitios donde se guardan alimentos, otros que sirven para depositar desperdicios, y finalmente los sitios de seguridad (36).

4.2 Alimentación

Se afirma que las tuzas muestran una marcada variación geográfica en cuanto al alimento, son herbívoras estrictas, utilizan partes de las plantas durante el tiempo de su actividad alimenticia anual (20).

Se alimentan principalmente de papas, jicamas, raíces de yuca y otros tubérculos en grandes cantidades (23). Roen las raíces de árboles frutales como los nogales, manzanos, perales, duraznos y platanares (38).

Por la vegetación encontrada en los estómagos de las tuzas, se podría afirmar que éstas seleccionan su alimento, el cual contiene un alto grado de proteínas. Esto puede estar relacionado también con la corpulencia de sus cuerpos (37).

La dieta de las tuzas en el alfalfar se compone de un 99.5% de esta planta, lo que manifiesta una dieta rica en proteínas (38).

4.3 Actividad

Las tuzas no invernan, son de hábitos solitarios antisociales y únicamente se reúnen para la cópula o cuando son jóvenes; generalmente sólo se encuentra un solo animal en cada sistema de galerías. Tienen un parto al año y el número de críos suele ser de tres a 12 (25).

La producción de montículos no tiene correlación con la temperatura media mensual, pero las tuzas producen más montículos en los tres meses de bajas temperaturas. Esta actividad se atribuye al incremento de túneles para el almacenamiento de comida y sitios de desechos (29) (28).

4.4 Población

El número de tuzas por superficie se puede determinar por trapeo, ya que son sedentarias y existe poco riesgo de migración. Durante los periodos de muestreo se recomienda el uso de trampas Standar Macabee (20).

La Macabee Tramp realizó muestreos en 1985 en una superficie de 800 pies cuadrados en donde se localizaron las madrigueras para en ellas colocar las trampas, las que se dejaron por periodos de 48 horas. El número de tuzas atrapadas en ese periodo se utilizó como índice poblacional de esos roedores (19).

Algunos investigadores utilizan los montículos formados por las tuzas como indicadores de la actividad y abundancia de estos animales (24).

Se señala que el número de montículos frescos por acre o por kilómetro de transecto puede denotar la relativa abundancia de tuzas en el área.

Lo anterior se puede hacer con base en las superficies de estudio, en donde se encontraron las tuzas, y dividir posteriormente el número de montículos totales entre el número de tuzas atrapadas. Los datos que se obtuvieron sirvieron para denotar la relativa abundancia de tuzas por área (29).

"EL índice de tuza" es un método muy importante para indicar el número aproximado de tuza por superficie. Este índice consiste en revisar cuatro surcos de 100 metros de longitud cada uno y, contar todos los montículos frescos de tierra que se encuentran en el área

de los mismos. El total se somete a una operación de regla de tres simple, y se toman como variables: el número de montones frescos encontrados, superficie recorrida y área total de una hectárea (25).

4.5 Beneficios

Generalmente las tuzas están consideradas como un problema serio por los agricultores y fruticultores de las diferentes regiones. Sin embargo, para evaluar sus verdaderos daños, es necesario considerar también los beneficios que estos roedores pueden ocasionar, como son:

- a) Su actividad cavadora permite una mayor aeración del suelo.
- b) Transportan tierra hasta la superficie, donde la exponen a una meteorización más rápida.
- c) La tierra suelta, llevada a la superficie, puede ser transportada por el viento y por el agua para contribuir a la formación de valles fértiles.
- d) Los suelos porosos producen vegetación más densa, lo que favorece la conservación del agua.
- e) Los residuos vegetales son cubiertos por la tierra y pasan a formar parte del humus, necesario para el crecimiento de la mayoría de las plantas (1) (38).

La actividad cavadora de las tuzas influye en la dinámica y estructura de las comunidades de plantas, a la vez que contribuyen en la sucesión de las mismas mediante la remoción de tierra que hacen al construir sus galerías (28).

4.6 Perjuicios o daños

En las milpas y sembradíos de gladiolas cercanos a Xochimilco, estado de México, infestados por tuzas, no es raro observar que los túneles se abren en la base de la mata, de donde las tuzas arrastran bajo tierra las plantas que ahí se encuentran (37).

Se asienta que el daño producido por las tuzas Thomomys spp. a las plantaciones de pino Pinus ponderosa es fuerte. En 1948 la plantación de esta especie, en los terrenos de la compañía Neils Lumber, fue completamente debastada. En 1954 el daño ocasionado por las tuzas en subparcelas de la misma compañía varío del 100 al 40% (11).

La producción de los campos de alfalfa puede reducirse seriamente por la terminación de las raíces de esta planta. También los árboles frutales llegan a secarse debido a que las tuzas cortan sus raíces o roen la corteza (34).

En 1970 los daños reportados en el cultivo de la caña de azúcar en México para una superficie de 50,000 hectáreas, representó pérdidas aproximadas de 2'500,000 pesos anuales. En 1971, en el ingenio Central Motzorongo S.A., se determinó un promedio de cuatro cepas dañadas anualmente por la tuza, lo que provocó pérdidas entre 63.36 y 156.96 pesos anuales (25).

Se afirma que el mayor daño que causan estos animales es provocado por las excavaciones, más que por su régimen alimenticio, ya que al cavar sus madrigueras llegan a afectar construcciones rurales,

como canales, diques de irrigación; aflojan los cimientos de cercas, casas y de otras edificaciones; también dañan terraplenes de vías férreas y carreteras (1).

Cuando las tuzas habitan en alfalfares, el 98.5% de su dieta es a base de este forraje. Este porcentaje de alimentación se obtuvo en evaluaciones cuyas superficies fueron de 3.6 y 3.3 de hectárea, al este de Lincoln, Lancaster County, Nebraska (20).

Datos basados en encuestas realizadas con agricultores que siembran maíz y en donde se controló este roedor, indican que una tuza se come 52 kilogramos de grano de maíz por año y calculan la existencia de 10 tuzas por hectárea en localidades como Chapa, Tepetate, municipio de Villa Escalante, en Michoacán. (8).

Reconocidas como plagas, las tuzas han sido reportadas incluso como cortadoras de cables eléctricos, pero los mayores daños los ocasionan a la vegetación. Un ejemplo de ello es que en suelos forestales de Oregon, E.E.U.U., estos animales atacan de dos a tres partes del total de las raíces de los árboles (20).

En los alfalfares los daños más cuantiosos no sólo los causan por lo que consumen, sino además por la tierra que acarrean y que depositan en la superficie, ya que cubren a las plantas pequeñas, inutilizando a muchas de ellas. Se calcula que en una superficie de 0.625 de hectáreas los kilogramos de alfalfa perdida fueron de 14.22 en tan sólo un corte (38).

Las tuzas pueden cubrir con sus montículos el 8% de una superficie dada, además los montículos pueden ser sitios importantes de germinación de alguna malezas en aquellos terrenos dedicados a la agricultura (38) (28).

4.7 Control

Los principales métodos para controlar tuzas se pueden clasificar en indirectos y directos, de los primeros se señalan los siguientes (1)

4.7.1 Irrigación: Implica inundaciones periódicas y sistemáticas de los campos, pues el agua acumulada en el sistema de madrigueras obliga a las tuzas a emigrar a otros lugares.

4.7.2 Rotación de cultivos: Los cultivos de cereales no les producen suficiente alimentación y generalmente son poco propicios para las tuzas.

4.7.3 Variedad de cultivos: Algunas variedades de cultivo poseen características que les permiten tener más raíz, lo cual hace que estas variedades sufran menos daños.

4.7.4 Control químico de hierbas: Las tuzas muestran preferencia por las leguminosas y plantas de raíces gruesas. En los pastizales al reducir la cantidad de estas plantas consideradas malezas, también el número de tuzas se reduce.

Los métodos directos más comunes son tres: trampas, cebos y gases, y se pueden utilizar en cualquier estación del año, pero son más efectivos cuando la vegetación está verde, ya que es cuando las tuzas son más activas o cuando las poblaciones jóvenes se empiezan a dispersar (36).

4.7.5 Trampeo

En un rancho cerca de Davis, California, EE.UU., un trabajador maneja aproximadamente 75 trampas Macabee y requiere 5 horas diarias para examinarlas. En tres días de muestreo atrapó un total de 38,40 y 37 tuzas por día, por lo que este método se considera un medio de captura individual adecuado (36) (6).

El trampeo de vara utilizado en la región de Motzorongo tiene una efectividad de un 80-90%. Un individuo coloca un promedio de 20-25 trampas en una jornada diaria, pero requiere de otra jornada igual para sacarlas; esto, además de su número tan reducido, que en promedio es de 20 a 25, eleva considerablemente el costo del uso de las trampas (25).

El trampeo se ha utilizado como una medida de control en pequeñas áreas o zonas de infestación. Existen varios tipos de trampas, desde las rústicas, que los campesinos fabrican por falta de recursos, hasta aquéllas de patente, como las de tipo Macabee, Volk y de caja # 44, con las que se obtienen buenos resultados (1).

El trampeo es el método más común en áreas pequeñas o donde existen bajas poblaciones de tuzas. Las trampas tipo Macabee dieron los mejores resultados como controladores de tuzas en el norte y

sur de Alberta, Alsayer. Sin embargo, no se sabía si tapar o no los tuzales una vez introducidas las trampas, por lo que se realizaron pruebas en este sentido, y se concluyó que no existe diferencia entre taparlos o no (20).

Las trampas no son de resultado netamente práctico, ya que se necesita un buen número de ellas. Existen algunos modelos rústicos como el de horqueta, la cual consta de un taladro, un tridente, una varilla, un hilo terminado en trabilla; un vara encorvada y flexible que en su extremo inferior tiene una muesca y otra vara gruesa (23).

Se han inventado muchos modelos de trampas y algunas están patentadas en otros países, pero su costo, relativamente elevado, impide que se generalicen, por lo que se recomienda el uso de modelos rústicos, es decir, aquéllos que saben improvisar los campesinos y que consisten en varas flexibles, horconcillos y cuerdas (31).

Los campesinos muchas veces utilizan como trampas sus propias herramientas de trabajo o materiales que se encuentran en el medio en que viven, por ejemplo, una horqueta de madera, una vara terminada en punta o una piedra como elemento fundamental. En algunas partes las trampas sólo consisten en una vara larga y flexible, que colocada en forma de arco, tiene un extremo encajado en el túnel sostenido por medio de un bejuco o un pedazo de corteza fibrosa de árbol, que al estorbar el paso del animal, éste lo troza, lo que hace que la vara se enderece y tire una soga previamente colocada, la cual laza el cuello de la tuza, con lo que ésta se ahorca (37).

Las trampas Macabee para atrapas tuzas tienen una efectividad del 47.61% en el caso del género Cratogeomys; tomando como 100% las 21

colocaciones de estas trampas. La causa de este bajo porcentaje es el tamaño de dichas trampas, consideradas pequeñas en relación con el tamaño de las tuzas de dicho género (24).

4.7.6 Cebos

El método más general consiste en hacer una incisión en una rebanada de papa o camote y colocar en esa abertura una pequeña cantidad de arsénico o sulfato de estriquina. Una vez hecha la preparación, el cebo debe introducirse en el tuzal lo más profundo que se pueda, y tapar en seguida la entrada de la madriguera (23).

El empleo de cebos envenenados resultará bastante satisfactorio si se colocan en lugares apropiados para que las tuzas los encuentren en su camino, pero además deben llenar otras dos condiciones: que la substancia en que se ponga el veneno sea del agrado de las tuzas y que el veneno sea de acción violenta y efectiva.

Se asienta que los abazones de las tuzas están forrados con piel y pelo, por lo que no pueden absorber veneno, lo que hace necesario usar productos estomacales como la estriquina, en forma de cebos, los cuales deben ser de materiales apetecibles para las tuzas, además de saber cómo aplicar dichos venenos dentro de las madrigueras, ya que en la superficie no cumplen con su objetivo y sí pueden matar a otros animales, incluidos los domésticos (32).

El envenenamiento es el método más efectivo y económico para el control de tuzas, y compuestos como el Tanate ó 1080, la estriquina

y el sulfato de estricnina, dan excelentes resultados para ello, pero el Tanate está restringido a personas especializadas (37)

En Trabajos realizados durante 1961 en los campos de la Escuela Nacional de Agricultura, se observó que los cebos envenenados a base de papa con estricnina fueron eficientes en 15 de 21 aplicaciones. En segundo lugar estuvieron los cebos de zanahoria con bromuro de metilo (22).

Pruebas realizadas por el Departamento de Zoología de la Universidad de California, en Davis, E E U U, mostraron que las píldoras con estricnina son menos eficientes que los cebos frescos. El porcentaje mostrado fue: píldora 44%, y trozos de zanahoria de 77 a 80% (36).

Barnes (4) indica que la combinación del método mecánico, formador de madrigueras artificiales, con la aplicación de cebos a base de 0.34% de rodenticida especial para tuzas más 0.75% de estricnina alcaloide, puede ser un buen método para controlar tuzas en áreas forestales.

Trabajos realizados en plantíos de caña de azúcar indican que los cebos preparados con tallos de caña y estricnina son un método cuya efectividad es de 70% y de uso práctico. El costo de la preparación es de \$ 0.60 por trozo de caña, y es de los más bajos y recomendables en cuanto a su aplicación. La efectividad del compuesto 1080 fue la más alta (80-90%), y su costo, de \$ 0.05, resultó el más barato (25).

Los cebos más comunes fueron aquéllos que contuvieron estricnina,

sulfato de talio, fósforo de zinc y endrín, mezclado en cebos de caña de azúcar, zanahoria, papa, camote, jitomate y granos de maíz. Los cebamientos pueden hacerse con aplicadores o en forma manual, aunque también se ha utilizado maquinaria "burrox - builders", la cual consta de un tractor, un arado subterráneo, un disco cortante y un torpedo. El cebo envenenado se coloca en una tolva que va colocada a un dispositivo contador de distancia, el que hace que una determinada cantidad de cebo se deposite en la madriguera a través del torpedo, que además forma la madriguera artificial, la cual queda cubierta por las ruedas de hule colocadas detrás del arado (1).

Las empresas agrícolas del estado de Nevada, EE.UU, utilizan plaguicidas para controlar ardillas de las especies Spermophilus beldigni y S. townsendi, y tuzas de las especies Thomomys bottae, T. townsendi, T. talpoides y T. monticola. Los programas para el control de ardillas aplican repollo y granos envenenados con estricnina (34).

Se estima que los gastos para controlar estos roedores ascienden a más de \$1'000,000 de dólares por año en los cultivos de alfalfa (34).

El porcentaje de mortalidad es de 80 a 100 cuando las tuzas están expuestas a comer avena con estricnina y pequeñas piezas de zanahoria con fósforo de zinc (Znp). Este compuesto presenta una acción retardada con respecto a otros rodenticidas, aunque la muerte por ingestión de cebos envenenados con este producto ocurre por asfixia normal dentro de las 24 horas después de su ingestión (5) (6).

4.7.7 Control químico a base de gases

La efectividad de los gases venenosos como controladores de tuzas depende básicamente del tipo de suelo. Los resultados de estos gases son mejores en suelos pesados y húmedos con mayor retención, que en suelos ligeros. El cianuro de calcio y bromuro de metilo se probaron en Alberta. Estos gases son extremadamente venenosos para animales de sangre caliente y para los humanos, por lo que se deben manejar con mucho cuidado (17).

V MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo de 1981 a 1983, en las localidades de Nahuatzen, Pichátaro, Sevina y San Isidro, ubicadas en la región conocida como "Meseta Purépecha", del estado de Michoacán. Las alturas de las localidades sobre el nivel del mar se muestran en el Cuadro 1A del apéndice.

Las cuatro localidades tienen como características el mismo tipo de suelo (tupuri) y la vegetación circundante son pinos, con las especies Pinus pseudostrobus y P. montezumae como dominantes; el clima es C (w2) (w) (14).

Las localidades se consideran representativas de las siembras de maíz de humedad residual y de tener graves problemas con tuzas en el cultivo.

5.1. Características del cultivo de maíz en la zona de trabajo

5.1.1 Barbecho y rastreo

En la región de estudio los terrenos se empiezan a preparar con el barbecho entre los meses de octubre y diciembre, lo que les permite conservar la humedad del suelo. Además del barbecho se hace un rastreo, que sirve para aflojar y airear el suelo, así como para enterrar las malezas y residuos del cultivo anterior, además de exponer a la intemperie los huevecillos de las posibles plagas entomológicas del suelo.

5.1.2 Variedades

En la siembra de maíz de humedad residual se utiliza la semilla criolla seleccionada por los propios agricultores de cada localidad, lo mismo se hizo en el presente trabajo.

5.1.3 Época de siembra

La siembra se realizó en las localidades de Nahuatzen, Pichátaro y Sevina, en la primera quincena de abril. En la de San Isidro se realizó en la segunda quincena de marzo. Los terrenos con mayor altura sobre el nivel del mar se siembran primero en la zona.

5.1.4 Método de siembra

El agricultor acostumbra a sembrar un grano y dos por golpe, a una distancia entre 70 y 90 cm. En el presente trabajo se programaron 50,000 plantas por hectárea, de acuerdo con recomendaciones dadas (33), por lo que se colocaron dos granos por golpe cada 50 centímetros.

5.1.5 Fertilización

El uso de fertilizantes en la región está supeditado a las recomendaciones que da el Banco Rural y al adeudamiento que el agricultor tiene. Hay, por lo tanto, agricultores que fertilizan y otros que no le hacen. Sin embargo, existe un tratamiento de

fertilización (110:100:00) sugerido por la SARH (3⁵), tratamiento que se empleó en el presente trabajo, y que consiste en aplicar un tercio del sulfato de amonio y todo el superfosfato de calcio simple en la siembra y, el resto del sulfato de amonio, en la segunda escarda.

5.2. Labores de cultivo.

5.2.1 Las escardas se realizan con el propósito de controlar malezas, y generalmente se efectúan dos durante el ciclo del cultivo; la primera, cuando inician las lluvias, lo cual regularmente ocurre en el mes de junio. La segunda se da a los 15 ó 20 días después de la primera.

5.2.2 Control de plagas

Para el control de plagas los agricultores no utilizan ningún pesticida, sólo aquéllos que trabajan con el Banco Rural. En el presente trabajo se utilizó para plagas del suelo y para Agrotis spp., Volatón 2.5% polvo, a dosis de 50kg/ha, aplicado junto con el fertilizante en el momento de la siembra. También se emplearon cebos a base de 80kg de salvado, 2 kg de Dipterex 80% y 2 kg de azúcar refinada, cuya mezcla, húmeda, se aplicó cuando las plantas de maíz tenían de 10 a 15 centímetros de altura, por las mañanas.

5.2.3 Malezas

Además de las escardas para controlar malezas, fue necesario realizar dos deshierbes: uno después de la segunda y el otro al inicio del espigamiento del maíz. Las malezas de mayor proliferación fueron el "chayotillo" Cicyes spp. y la "mostaza" Brassica campestris.

5.2.4 Cosecha

La cosecha se realizó cuando el maíz llegó a la madurez fisiológica en todas las localidades y años. En cada caso se cosecharon superficies de 13 surcos de 10 metros de largo por subparcela, lo que dio un total de cinco parcelas cosechadas por hectárea. Se obtuvieron datos adicionales, como el número de plantas existentes en cada surco y el peso de las mazorcas.

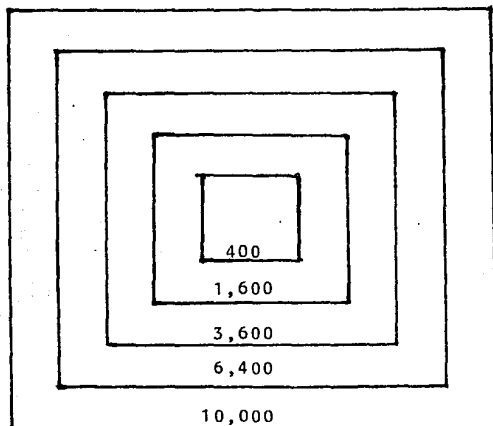
5.3 EXPERIMENTACION

5.3.1 Generalidades.

Para controlar y cuantificar el daño producido por las tuzas, se trabajó en una superficie de 10,000 m² por cada tratamiento. Estas superficies se dividieron en subparcelas de 400; 1,600; 3,600; 6,400 y 10,000 metros cuadrados. Figura 1. De tal manera que la superficie más pequeña quedó comprendida en la inmediata superior. Tomando en cuenta la existencia de rodenticidas en la región, así como su acceso para los agricultores, se escogieron los tratamientos

FIGURA 1

DIVISION DE LAS SUBPARCELAS EN EL CAMPO, INCLUYENDO LAS SUPERFICIES PEQUEÑAS EN LA SUPERFICIE INMEDIATA SUPERIOR



que a continuación se indican y que corresponden a algunos métodos directos de control de tuzas.

- 1) Control químico: cebo a base de papa con estricnina
- 2) Control mecánico: trampas tipo coyote Oneida Jump del número 1
- 3) Testigo. En éste no se practicó ningún control contra las tuzas

Para colocar los tratamientos se buscaron los montículos de tierra frescos hechos por tuzas en cada una de las subparcelas. Una vez localizados se cuantificaron y se abrieron con una pala de piqueta, con el fin de localizar los túneles secundarios que permitieron llegar al túnel principal, que fue donde se colocaron los cebos o trampas, de acuerdo con el tratamiento de la parcela. Una vez colocados los tratamientos se procedió a tapar el hueco hecho.

Los muestreos, uno cada cinco días, se programaron para todo el ciclo del cultivo del maíz y para cada una de las subparcelas, y consistieron en contar los montículos y plantas dañadas aparecidos en estas subparcelas.

5.3.2 Especificaciones

5.3.2.1 Cebos

En este tratamiento se utilizaron 100 trozos de papa de 1

centímetro cúbico, espolvoreados con 7 gramos de sulfato de estricnina al 90%. Esta reparación se realizó por las mañanas antes de salir al campo a efectuar la operación de cebamiento de las parcelas, cebamiento que se programó semanalmente a partir de la fecha de siembra hasta la cosecha.

En el campo, una vez localizado el túnel principal, se colocaron tres cebos por cada lado del túnel. Para evitar accidentes por envenenamiento se usaron guantes de hule. Esto, además fue una medida preventiva para no dejar impregnado el olor a humano tanto en los cebos como en la tierra.

5.3.2.2. Trampas

Se usaron las Jumm No 1, de fierro acerado y constituidas por dos medios círculos de 5.5 centímetros de altura, los que abiertos, forman un círculo de 11 centímetros de diámetro. Tienen un obturador que permite que los semicírculos se abran y se cierren, además

de un disparador circular que se queda atorado por una palanca, a la vez que ésta detiene a uno de los medios círculos cuando las trampas quedan listas para dispararse. También están provistas de una cadena que sirve para amarrarlas de algún objeto firme con el fin de que no las arrastre el animal atrapado. La colocación de trampas se programó semanalmente desde la fecha de siembra hasta la cosecha.

5.3.2 Testigo

En éste no se aplicó ningún tipo de control, sólo se contaron los montículos durante los periodos de muestreo.

5.3.3 Análisis de datos

Para analizar la relación entre montículos y plantas dañadas se utilizó análisis de correlación (26)(40).

$$r = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y) / N}{\sqrt{\left[\sum x^2 - (\sum x)^2 / n \right] \left[\sum y^2 - (\sum y)^2 / n \right]}}$$

En el caso de que las correlaciones no sean significativas, se procederá a realizar un análisis de varianza de bloques al azar:

$$Y_{ij} = M + T_i + \varepsilon_{ij} \quad \text{donde:}$$

M= Media general alrededor de la cual oscilan los valores de todas las observaciones.

T_i= Efecto de tratamientos

E_{ij}= Error experimental.

El resultado final del análisis anterior será un valor de F experimental, el cual se comparará con el valor de la F teórica de las tablas. En caso de que la F calculada sea significativa, se procederá a utilizar la prueba de Duncan al 0.05% para comparar los promedios de los tratamientos

R.M.S = R. S \bar{x} , donde:

R. M.S. = Rango mínimo de significancia

R= Valor tabulado de rango studentizado (tablas de Ducan)

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{C.M.E}{\text{No. de repeticiones}}}$$

En cada localidad de estudio se muestrearon 250 mazorcas en cuanto a su peso, con el fin de obtener una media de peso de mazorca. Esta media se ajustó a la humedad comercial para maíz, la cual es del 14% con la siguiente formula:

$$PA = \frac{pa (100 - ha)}{100 - (hd)} \quad \text{Donde:}$$

PA = Peso ajustado

pa = peso actual

ha = Humedad actual

hd= Humedad deseada

Partiendo del supuesto de que una planta de maíz da una mazorca, se utilizó la media de peso de mazorca para multiplicarse por el número de plantas dañadas por tuza. De esta manera se obtuvieron los kilogramos de maíz dañados por este roedor, en cada tratamiento.

Partiendo de la programación de 50,000 plantas de maíz por hectárea, se pudo obtener el equivalente en porcentaje de las plantas dañadas obtenidas en los muestreos, además de los kilogramos de maíz perdidos.

Tomando como parámetro de comparación el rendimiento regional del maíz, el cual es 1,500 kilogramos por hectárea, se comparó con el rendimiento obtenido en los experimentos; esto también sirvió de indicativo para conocer el daño producido por las tuzas.

VI RESULTADOS

El total de las observaciones realizadas en cada una de las parcelas establecidas durante los años 1981, 1982 y 1983 para las diferentes localidades, se presentan en los Cuadros del 8A al 21A del apéndice. Estas observaciones fueron las que sirvieron para el análisis del presente trabajo.

Se hicieron en total 449 muestreos, los que principalmente fueron analizados por correlación entre las variables montículos exteriores producidos por las tuzas y plantas dañada. Después estos mismos datos se analizaron por ANOVA entre los tratamientos cebos, trampas y testigo.

6.1 Análisis por correlación

La correlación de las variables montículos y plantas dañadas durante los tres años de trabajo se muestra a continuación.

Año	Localidad	No. de muestreos	Montículos totales	Plantas dañadas totales	Coefficiente de correlación
1981	Nahuatzen	42	5099	2511	0.458
1981	Pichátaro	46	6314	1945	0.565
1982	San Isidro	150	3826	116	0.717
1983	San Isidro	109	7627	883	0.309
1983	Sevina	102	5581	730	0.381

Los análisis de correlación entre las variables montículos y plantas dañadas por tuzas indican que existe mínima relación entre estas dos variables para los años 1981 y 1983; sólo en el año de 1982

en la localidad de san Isidro se obtuvo relación significativa entre las dos variables.

En los Cuadros 1-5 se representan las variables montículos y plantas dañadas en relación a los periodos de sequía y lluvias así como la correlación entre estas variables.

Los resultados indican que existe una mayor correlación entre las variables montículos y plantas dañadas, generalmente en los periodos de sequía. Se marcan también los casos en los cuales no fue posible hacer correlación debido al bajo número de muestreos realizados.

CUADRO 1. MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS EN RELACION CON LOS PERIODOS DE LLUVIA Y SEQUIA, MUESTREADOS EN UNA HECTAREA, EN PICHATARO, MICH.. 1981.

TRATAMIENTOS	Periodo de sequia (Mar. - May)				Periodo de lluvia (Jun-Sep)				Periodo de sequia (Octr-Dic)			
	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Coor
CEBOS	12	7	4	0.762	28	13	8	0.912	3	0	1	Error*
TRAMPAS	319	268	7	0.992	352	147	9	0.447	357	39	2	Error
TESTIGO	1138	710	6	0.993	2125	562	7	0.387	1980	169	2	Error

Mo= Monticulos

Pd= Plantas dañadas

Mu= No. de Muestreos

Corr= Correlación

* = Debido al número
de muestreos

CUADRO 2. MONTÍCULOS Y PLANTAS DANADAS EN RELACION CON LOS PERIODOS DE LLUVIA Y SEQUIA, MUESTREADOS EN UNA HECTAREA, EN NAHUATZEN, MICH. 1981

TRATAMIENTO	Periodo de sequía (Mar-May)				Periodo de Lluvia (Jun-Sep)				Periodo de sequía (Oct-Dic)			
	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Corr
GEBOS	923	898	7	0.999	368	78	6	0.830	901	92	2	Error*
TRAMPAS	382	354	6	0.996	109	25	4	0.020	250	16	1	Error
TESTIGO	809	801	7	0.996	146	113	1	0.319	1202	134	2	Error

Mo= Montículos

Pd= Plantas dañadas

Mu= No. de Muestreos

Corr= Correlación

* = Debido al número
de muestreos

CUADRO 3. MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS EN RELACION CON LOS PERIODOS DE LLUVIA Y SEQUÍA, MUESTREADOS EN UNA HECTAREA, EN SAN ISIDRO, MICH. 1982

TRATAMIENTO	Periodo de sequía (Mar-May)				Periodo de lluvia (Jun-Sep)				Periodo de sequía (Oct-Dic)			
	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Corr
CEBOS	41	3	3	0.373	497	136	27	0.588	692	194	20	0.377
TRAMPAS	124	8	3	0.456	433	157	27	0.695	637	209	20	0.860
TESTIGO	72	9	3	0.385	342	133	27	0.687	988	267	20	0.917

Mo= Montículos

Pd= Plantas dañadas

Mu= No. de muestreos

Corr= Correlación

CUADRO 4. MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS EN RELACION CON LOS PERIODOS DE LLUVIA Y SEQUIA, MUESTREADOS EN UNA HECTAREA, EN SAN ISIDRO, MICH. 1983

Tratamiento	Periodo de sequia (Mar -May)				Periodo de lluvia (Jun - Sep)				Periodo de Sequia (Oct - Dic)			
	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Corr	Mo	Pd	Mu	Corr
CEBOS	0	0	0	0	864	200	19	0.686	1716	104	16	0.702
TRAMPAS	0	0	0	0	651	111	21	0.516	1509	94	16	0.739
TESTIGO	0	0	0	0	1020	252	21	0.417	1867	119	16	0.648

Mo= Montículos

Pd= Plantas dañadas

Mu= No.de muestreos

Corr = Correlación

CUADRO 5. MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS EN RELACION CON LOS PERIODOS DE LLUVIA Y SEQUIA, MUESTREADOS EN UNA HECTAREA, EN SEVINA, MICH. 1983.

TRATAMIENTO	Periodo de sequía (Mar-May)				Periodo de lluvias (Jun- Sep)				Periodo de sequía (Oct- Dic)			
	Mo	Pd	Mi	Corr	Mo	Pd	Mi	Corr	Mo	Pd	Mi	Corr
CEBOS	14	2	1	Error	366	91	16	0.940	1010	58	16	0.232
TRAMPAS	19	2	1	Error	451	109	18	0.394	865	64	16	0.825
TESTIGO	47	8	1	Error	1049	288	18	0.403	1760	108	15	0.897

Mo = Montículos

Pd= Plantas dañadas

Mi =No.de muestreos

Corr = Correlación

6.2 Análisis de varianza

Mediante la aplicación estadística del método de análisis de varianza para la variable "plantas dañadas" en las localidades de estudio, los resultados indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos utilizados. Cuadro 6

CUADRO 6 ANÁLISIS DE VARIANZA DE PLANTAS DAÑADAS EN CUATRO LOCALIDADES Y TRES CICLOS (1981 - 1983).

LOCALIDAD	FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	C.V. %																																	
Nahuatzen	Trat.	2	366029	1.984553 (N S)	71																																	
	Error	6	184441			Pichátaro	Trat.	2	3226165	2.22985 (N S)	97	Error	6	14468	San Isidro	Trat.	2	564375	.046607 (N S)	89	Error	6	12109.2	San Isidro	Trat.	2	231811	.33407 (N S)	85	Error	6	693899	Sevina	Trat.	2	650143	2.84818 (N S)	58
Pichátaro	Trat.	2	3226165	2.22985 (N S)	97																																	
	Error	6	14468			San Isidro	Trat.	2	564375	.046607 (N S)	89	Error	6	12109.2	San Isidro	Trat.	2	231811	.33407 (N S)	85	Error	6	693899	Sevina	Trat.	2	650143	2.84818 (N S)	58	Error	6	228266						
San Isidro	Trat.	2	564375	.046607 (N S)	89																																	
	Error	6	12109.2			San Isidro	Trat.	2	231811	.33407 (N S)	85	Error	6	693899	Sevina	Trat.	2	650143	2.84818 (N S)	58	Error	6	228266															
San Isidro	Trat.	2	231811	.33407 (N S)	85																																	
	Error	6	693899			Sevina	Trat.	2	650143	2.84818 (N S)	58	Error	6	228266																								
Sevina	Trat.	2	650143	2.84818 (N S)	58																																	
	Error	6	228266																																			

(N S) = No significancia con P 0.05

El análisis de varianza conjunto de las localidades donde se trabajó fue semejante al análisis de varianza individual, como se observa en el siguiente Cuadro.

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA CONJUNTO PARA PLANTAS DAÑADAS, PERIODOS 1981 - 1983

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	C.V. %
Trat.	2	1.00648	4.2517 (N S)	43
Error	6	236722		

(N S) = No significativo

Por lo tanto, no existió diferencia significativa para la variable plantas dañadas al hacer análisis por localidad entre tratamientos, y tampoco existió en el análisis conjunto, lo que indica que se puede aplicar cualquiera de los tratamientos, ya que se obtendrán los mismos resultados.

Para la variable montículos de tuza en forma individual, se obtuvieron los resultados que aparecen en el siguiente Cuadro.

CUADRO 8 ANALISIS DE VARIANZA DE MONTICULOS DE TUZA EN CUATRO LOCALIDADES Y TRES PERIODOS 1981 - 1983

LOCALIDAD	FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	C.V. %
Nahuatzen	Trat.	2	385265	1.94169 (N S)	69
	Error	6	198417		
Pichátaro	Trat.	2	2.52133	5.60029*	94
	Error	6	450214		
S. Isidro	Trat.	2	3847.38	.0241964 (N S)	92
	Error	6	159006		
S. Isidro	Trat.	2	44965.8	.514104 (N S)	110
	Error	6	874643		
Sevina	Trat.	2	231773	.487617 (N S)	112
	Error	6	475318		

* Significativo

EL análisis de varianza conjunto para la variable montículos de tuza indica la no significancia entre tratamientos.

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA CONJUNTO PARA MONTICULOS DE TUZA.
PERIODOS 1981 -1983 .

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	C.V. %
Trat.	2	7.5115	1.01248 (N S)	08
Error	6	7.41894		

(N S) = No significancia

Con respecto a la variable "montículos de tuza", el análisis de varianza indica resultados similares que para la variable plantas dañadas; sin embargo, se puede observar que para ambos casos el coeficiente de variación (C.V.) es alto.

6.3 Pérdidas

Los muestreos de 250 mazorcas, con el fin de obtener una media por mazorca y por localidad, a una humedad comercial del 14%, los resultados indican que para las localidades de Nahuatzen y Pichátaro en 1981 fueron de 0.139 y 0.139 kilogramos respectivamente.

En 1982 y 1983 se muestreó San Isidro, cuyas medias (\bar{X}) fueron de 0.113 y 0.128 kilogramos, en forma respectiva. También en 1983 se muestreó Sevina, y los resultados fueron 0.147 kilogramos.

6.4 Porcentaje de pérdida

En la Gráfica 2 y Cuadros del 11 al 15, se representan el porcentaje de plantas dañadas en cada tratamiento, año y localidad. Este porcentaje está tomando en base a 50,000 plantas programadas de maíz y muestra que a esta densidad de población el daño máximo obtenido sólo llegó a ser del 3% en la localidad de Pichátaro en el testigo, y del 0.5% como mínimo en el tratamiento cebos y trampas en la localidad de Pichátaro y Sevina.

6.5 Rendimientos

El rendimiento obtenido en los experimentos, comparados con el rendimiento medio regional, aparece en la Gráfica 3. En ella se muestra que con la tecnología utilizada se supera en 100% el rendimiento regional, aun en los testigos de cada localidad, los cuales son diferentes al testigo medio regional. Indica, pues, la potencialidad de los maíces criollos para producir granos, obteniéndose por lo menos 3.5 toneladas por hectárea, al ser colocados en condiciones más adecuadas de fertilización, densidad de población y control de organismos dañinos.

La Gráfica 1 del hexágono y el Cuadro 10, representan la media aritmética (\bar{x}) del peso de mazorca por localidad, el número de plantas dañadas por tratamiento y los kilogramos de maíz perdidos debido a los daños producidos por las tuzas. En el caso del hexágono, la secuencia es la siguiente; la parte central punteada representa la \bar{x} por mazorca, los triángulos y rectángulos de la parte exterior indican los kilogramos de pérdida producidos por las tuzas durante todo el ciclo del cultivo del maíz; finalmente cada cara del hexágono en su conjunto representa una localidad en su año de trabajo respectivo.

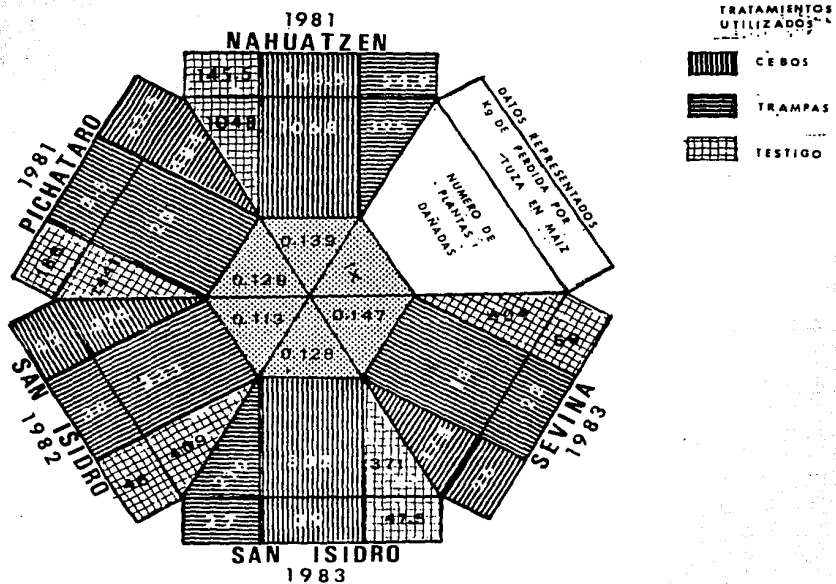
En estos datos se observa que la \bar{x} de mazorca por localidad tiene diferente peso; también se muestra que la localidad con menor daño fue Pichátaro, en el tratamiento cebos con tan sólo 20 plantas dañadas; en los demás tratamientos fueron los testigos los que resultaron con mayores daños, con excepción de la localidad de Nahuatzen, donde el tratamiento cebos fue el más afectado.

CUADRO 10. X DE MAZORCA, PLANTAS DANADAS, KG DE PERDIDAS PRODUCIDAS POR LA TUZA EN DIFERENTES LOCALIDADES, DE 1981 A 1983.

LOCALIDAD	AÑO	X DE MAZOR CAS (KG)		PLANTAS DANADAS		KG. DE PERDIDA			
		C	Tr	C	T	C	Tr		
Nahuatzen	1981	0.139		1068	395	1048	148.4	54.9	145.6
	1981	0.129		20	484	1441	2.5	62.43	185.8
S. Isidro	1982	0.113		333	374	409	37.5	42.2	46.2
	1983	1.128		302	210	371	38.6	26.8	47.48
Sevina	1983	0.147		151	175	404	22.19	25.72	59.38

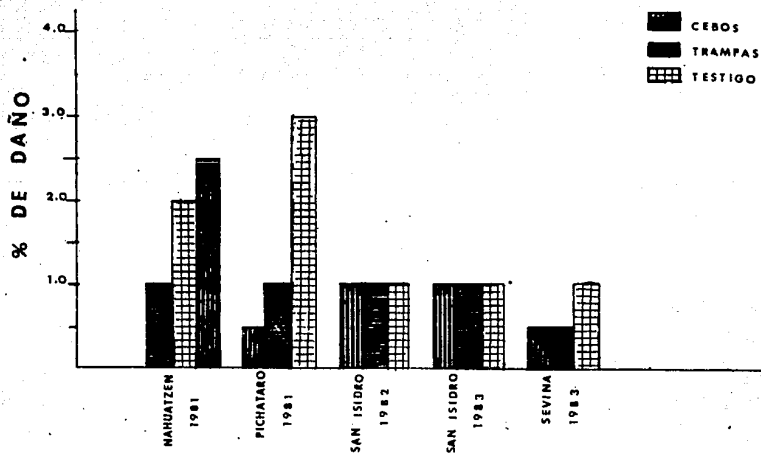
C = Cebos
Tr = Trampas
T = Testigo

GRAFICA 1. RELACION DE LAS \bar{x} DE MAZORCA, PLANTAS DAÑADAS, KILOGRAMOS DE PERDIDA Y LOCALIDADES EN LOS TRABAJOS REALIZADOS SOBRE TUZA. 1986



GRAFICA 2

% DE DAÑO PRODUCIDO POR LA TUZA A PLANTAS DE MAIZ, EN CUATRO LOCALIDADES Y TRES AÑOS DE TRABAJO 1986.



CUÁDRO 11. % DE LAS PLANTAS DAÑADAS POR TUZA EN MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL EN LA LOCALIDAD DE PICHATARO, 1981.

TRATAMIENTO	POBLACION TOTAL DE PLANTAS	POBLACION DAÑADAS	% DE DAÑO
Cebos	50,000	20	0.40
Trampas	50,000	484	0.96
Testigo	50,000	1,441	2.88

CUADRO 12 % DE PLANTAS DAÑADAS POR TUZA EN MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL EN LA LOCALIDAD DE NAHUATZEN, 1981.

TRATAMIENTOS	POBLACION TOTAL DE PLANTAS	POBLACION DAÑADA	% DE DAÑO
Cebos	50 000	1 068	2.13
Trampas	50 000	395	0.79
Testigo	50 000	1 048	2.09

CUADRO 13 % DE PLANTAS DAÑADAS POR TUZA EN MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL
 EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO, 1982

TRATAMIENTOS	POBLACION TOTAL DE PLANTAS	POBLACION DAÑADA	% DE DAÑO
Cebos	50 000	333	0.66
Trampas	50 000	374	0.74
Testigo	50 000	409	0.81

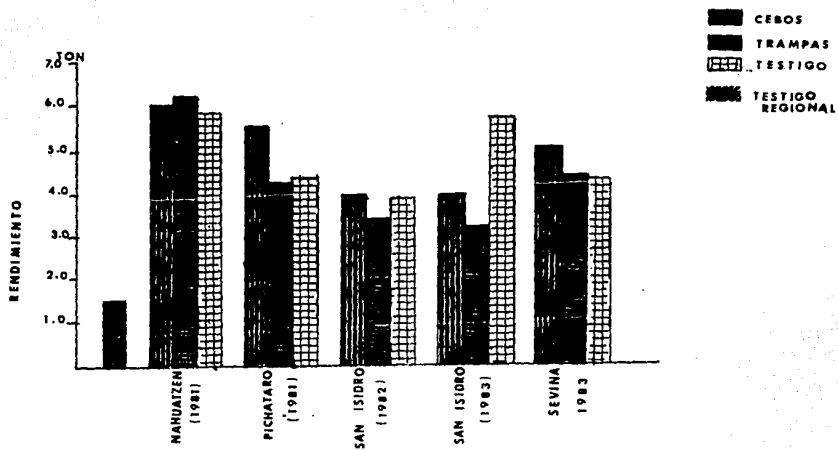
CUADRO 14 % DE PLANTAS DAÑADAS POR TUZA EN MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL
EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO, 1983

TRATAMIENTOS	POBLACION TOTAL DE PLANTAS	POBLACION DAÑADA	% DE DAÑO
Cebos	50 000	302	0.60
Trampas	50 000	210	0.42
Testigo	50 000	371	0.74

CUADRO 15 % DE DAÑO DE TUZA EN MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL EN LA LOCALIDAD DE SEVINA EN 1983

TRATAMIENTOS	POBLACION TOTAL DE PLANTAS	POBLACION DAÑADA	% DE DAÑO
Cebos	50 000	151	0.30
Trampas	50 000	175	0.35
Testigo	50 000	404	0.80

GRAFICA 3 RENDIMIENTO OBTENIDO EN LOS EXPERIMENTOS PARA TUZA, COMPARADOS CON UN TESTIGO REGIONAL, EN CUATRO LOCALIDADES Y TRES AÑOS DE TRABAJO 1986.



VII DISCUSION

En los trabajos que sobre tuza se han realizado generalmente se emplea superficie de un acre ($4,047 \text{ m}^2$), o aquellas menores a la media hectárea (20) (39) (28) (38). Sin embargo, para el presente trabajo se optó por utilizar la superficie de una hectárea, ya que ésta es la unidad de medida que sirve para cuantificar el rendimiento del maíz, y fue en esta gramínea en la que se cuantificó el daño que este roedor produce.

Para evitar las complicaciones que se presentan al trabajar con superficies grandes, se procedió a dividir esta superficie, como se indica en la Figura 1, de tal manera que se pudiera tener más control sobre los montículos y plantas dañadas que se estaban cuantificando.

Se considera que aun cuando es dificultoso muestrear estas superficies, el muestreo vale la pena, ya que éste se apega más a la realidad del daño producido por la tuza, en una hectárea.

Tomando en cuenta que los montículos de tierra son indicadores de la actividad de las tuzas en los cultivos, y que arbitrariamente se inculpa a estos roedores por algunos de los daños que se observan en los sembradíos de maíz, en este estudio se comprobó a través de los análisis de correlación para el total de observaciones, que un promedio de 0.4918 entre las variables montículos y plantas dañadas indican que no existe una gran correlación entre estas dos variables, lo que pone de manifiesto que pueden existir montículos

sin que forzosamente haya plantas dañadas, y queda claro que los montículos sólo indican la actividad de las tuzas en los sembradíos y no su daño real en los cultivos.

La formación de montículos puede obedecer, entre otros factores, al clima, topografía, relación de especie como la búsqueda de parejas, extensión territorial u otras y no necesariamente la búsqueda de comida; esto indicaría que la correlación más alta 0.717 obtenida en 1982 en la localidad de San Isidro, se debió a cualquiera de ellas, y estaría corroborando lo dicho por Luce and Case (20), en el sentido de que las tuzas llegan a hacer montículos con el fin de sacar desechos, airear galerías e invadir terrenos.

Buscando la relación de montículos con respecto a los diferentes períodos de sequía y lluvias, los resultados de las correlaciones (Cuadros 1,2,3,4,5,) indican que es en el período de lluvias cuando el menor número de montículos aparece. Lo anterior se puede deber a que en este período existen mayores posibilidades para que las galerías sean inundadas, por tal razón las tuzas disminuyen su actividad exterior; también es en el período de lluvias cuando existe una mayor cantidad de alimento debido a la germinación de numerosas semillas y al desarrollo vegetativo de otras plantas, lo que hace innecesaria la búsqueda exterior de alimento.

Los análisis de varianza individuales indican la no significancia entre tratamientos, lo que manifiesta la posibilidad de sembrar sin

necesidad de hacer un gasto adicional en el control de este roedor; sin embargo, los altos coeficientes de variación (76% en promedio) indican que tal vez no sea éste el mejor método de analizar los datos. Este alto coeficiente se debe, quizás, al tamaño de parcela utilizado, el cual no cae dentro de los modelos clásicos de experimentación.

En cuanto a las pérdidas de maíz causadas por las tuzas y que se cuantifican entre 148 a 185 kg/ha, en este cultivo los resultados indican que no se justifica sistema alguno de control, ya que para colocar cebos o trampas se requiere de dos personas, las que cobran salarios de 1,000 pesos diarios cada una, por lo que bastan cinco días de control para que sea cubierto el monto del daño anual producido por estos roedores. Además, posiblemente esa pérdida que se asienta no se deba por completo a las tuzas, ya que en los trabajos experimentales se tomaron como plantas dañadas a todos aquellos espacios donde existían montículos, por el simple hecho de ya no haber plantas en ese momento, aunque existía la posibilidad de que algunas volvieran a emerger como se comprobó posteriormente.

Se consideraron también como plantas dañadas a todas aquéllas que presentaban mordeduras en el follaje, sobre todo durante los meses anteriores al establecimiento del temporal. Muchas de esas plantas se recuperaron por completo y produjeron mazorcas normalmente, lo que pone más en duda los datos de daños consignados.

El peso medio (\bar{x}) por mazorca para cada localidad fue diferente, lo que indica la gran variabilidad genética de los criollos regionales y consecuentemente se entiende que el daño que las tuzas producen en cada localidad podrá ser mayor o menor de acuerdo con el

peso \bar{x} de cada mazorca. Sin embargo este daño sigue siendo mínimo, si se considera al cobro salarial por persona dedicada al control de este roedor.

El porcentaje de daño en plantas de maíz, tomando como base 50,000 por hectárea, es escasamente de 3% como máximo; esto corrobora la insignificancia del daño producido por las tuzas comparado con el producido por otras plagas. Este porcentaje se obtuvo en condiciones experimentales y no puede compararse con el daño que las tuzas producen en la siembra de los agricultores regionales, ya que se tiene diferencia significativa entre un sistema y otro en cuanto a número de plantas, fertilización, labores de cultivo y control de plagas, por lo que se hace necesario seguir evaluando el daño por tuzas en las condiciones tradicionales de los agricultores.

La media regional de rendimiento de maíz de humedad residual es de 1,000 a 1,500 kilogramos, y con la tecnología sugerida por el CAESIT (SARH - 1981) se duplica. Se sobreentiende que basta aplicar tecnologías basadas en densidades adecuadas de plantas, fertilizaciones sugeridas por instituciones de investigación, así como el control adecuado de plagas para que la producción se incremente (9) (15).

Lo anterior sugiere una forma diferente de tratar a los organismos plaga, basada en modificaciones de los métodos de cultivo, de tal manera que existe alimento para las tuzas y para las necesidades humanas. Esta nueva forma de ver las plagas se podría sugerir sobre todo para organismos de los cuales aún se desconoce su función en el ecosistema, lo que daría oportunidad para estudiarlo, sin que por ello disminuya la producción de alimentos, o todavía más para aquellas especies de las cuales se

desconoce. cuánto es realmente lo que dañan a los agricultores (1)
(38) (28).

Observaciones de campo referentes a organismos depredadores de las tuzas, indican la presencia de zorrillos Spilogale putorius, comadrejas Mustela freneta, coyotes Canis latrans y perro Canis familiaris. Algunos de ellos se encontraron atrapados en las trampas colocadas para las tuzas, tal es el caso de zorrillos y comadrejas. Otros de seguro que andaban cazando, porque a algunos se les encontró con una tuza en el hocico, como a los coyotes y perros. Por lo tanto, sin descartar que así se pretenda controlar a esta plaga, se recomienda que sean las dependencias oficiales las que organicen campaña de control en los meses anteriores o posteriores al periodo de lluvias, debido fundamentalmente a que en estos meses la actividad cavadora de las tuzas es mayor. Y no se debe descuidar el uso de rodenticidas que dañen lo menos posible la fauna depredadora de las tuzas.

Los daños que se lograron cuantificar en el cultivo del maíz no deben tomarse como referencia para otros cultivos tales como frutales, pues en el maíz es fácil incrementar las poblaciones de estas plantas, con lo que se logra elevar la producción. También es fácil entender que el costo por mantener una planta anual es diferente de aquél que se utiliza para mantener un árbol, sobre todo si se considera el ciclo de una y otra planta, además de su producción; por lo que resulta más perjudicial el que una tuza dañe un árbol a que dañe una o varias plantas de maíz.

En la actualidad la tendencia en gran parte de la Sierra Purépecha es substituir la vegetación actual de pinos y encinos por especies frutales como "durazno" Prunus persica, "ciruelo" Prunus domestica, "manzano" Malus pumilla, "nogal" Juglas regia y "pera" Pyrus communis. Debe considerarse que el bosque es el habitat natural de las tuzas y que cuando más virgen permanezca, mejor equilibrio ecológico tendrá, por lo tanto, al substituir los pinos y encinos por frutales, se pierde dicho equilibrio y con ello se provoca que las tuzas invadan las zonas agrícolas y se conviertan en plagas.

Con la pérdida del bosque también se ahuyentan animales depredadores como los zorrillos, comadrejas, coyotes, gatos montés, águilas y halcones, los cuales existen cuando el bosque permanece sin alteración.

Por otra parte, no hay que olvidar que los monocultivos como el maíz, el trigo, la papa, los frutales u otros, son más susceptibles a las plagas, ya sea porque representan mayor posibilidad de comida, porque se han realizado grandes cantidades de aplicaciones de pesticidas, provocando la resistencia de las plagas o porque al modificar un ecosistema haciéndolo útil a la agricultura, se ahuyenta a los depredadores.

Tomando en consideración que aproximadamente el 2% de la superficie forestal de la Meseta Purépecha se pierde cada año por desmontes (Gomez Tagle - comunicación personal) para utilizarla como terreno agropecuario, y que las tuzas pueden devastar el 40 al 100% de los árboles utilizados para reforestación (11), se hace necesario

pensar seriamente en este problema, ya que con el uso actual que se da al bosque y la escasa reforestación, las tuzas sí pueden en corto tiempo ser un serio problema aun en el maíz.

En la Meseta Purépecha los trabajos sobre la identificación de las tuzas (16), así como de su control (8) (18), son muy escasos, por lo que urge hacer estudios biológicos y ecológicos de estos organismos de tal manera que se pueda convivir con ellas, ya que su papel en las cadenas trópicas es fundamental.

La utilización de cebos, trampas o gases para el control de las tuzas, va a depender fundamentalmente del grado de avance tecnológico que tenga el agricultor, del tipo de cultivo y de las posibilidades para conseguir sustancias tóxicas o trampas, en otras palabras, el control de tuza está supeditado al grado de avance cultural y económico que tengan los agricultores.

Observaciones de campo indican que los fruticultores regionales utilizan generalmente gases tóxicos o cebos debido a que este cultivo es redituable, lo que brinda la posibilidad de contratar técnicos o especialistas en fruticultura.

Los fruticultores ven a la tuza como una gran plaga (8) (18) y, lo es si se considera el costo de árbol por año, ya que los árboles frutales son susceptibles al ataque de esta plaga hasta la edad 3-4 años y, en algunos casos sobrepasa este periodo, por lo que se

invierten considerables cantidades de dinero en el control.

Los campesinos sembradores de maíz utilizan generalmente trampas fabricadas por ellos mismos o la cacería con rifle (3) (18) (15). El maíz en este caso se considera como un cultivo de subsistencia que no es redituable, y sólo cubre las necesidades básicas de la gente del campo; tiene utilización como alimento para ellos y para los pocos cerdos y gallinas que tienen en sus hogares. Un pequeño excedente es para resolver problemas económicos que se presentan, como enfermedades, fiestas paganorreligiosas y otros.

Estos campesinos no pueden pagar los servicios de un técnico para que les controle las tuzas, y aunque ven a esta plaga como un problema, también le asignan propiedades alimenticias a su carne, la cual recomiendan como medicinal para aquellos niños débiles y enfermizos, a los cuales llaman "éticos", "chípiles" o "ñangos". De esta manera, las tuzas pasan a formar parte de su dieta y enriquecen su acervo de productos curativos.

VIII CONCLUSIONES

Con base en los estudios realizados durante tres años con un total de 12 hectárea muestradas en el campo, sobre las cuales se trabajó en la cuantificación del daño producido por las tuzas, se concluyó lo siguiente:

El tamaño de parcela de una hectárea por tratamiento puede ser útil para cuantificar el daño producido por las tuzas al maíz de humedad residual de la Meseta Rurépecha, tomando como herramienta de análisis las correlaciones.

La correlación entre las variables montículos y plantas dañadas es baja, por lo que no debe alarmar el hecho de que haya muchos montículos en los terrenos dedicados al cultivo del maíz.

El daño producido por la tuza en siembras de maíz de humedad residual es mínimo (148 - 185 kg/ha) en el rendimiento, y de 3% en las plantas, con base en una población recomendada de 50,000 plantas por hectárea.

El control individual es costoso y poco eficaz, por lo que se sugiere, en caso de realizarse, que sea por medio de campañas dirigidas por organismos especializados, como Sanidad Vegetal, y que en ellas se utilicen aquellos venenos que dañen lo menos posible la fauna depredadora de tuzas.

Es importante conocer más a fondo el periodo de mayor actividad cavadora externa de las tuzas para ayudar a optimizar los jornales

dedicados al control de este roedor. En la Meseta Purépecha las tuzas tienen dos periodos de mayor actividad cavadora, caracterizándose por las producción de montículos, uno se presenta antes de iniciar el temporal, y el otro, poco después de que éste termina. Esta actividad, en los dos casos, se manifiesta por las mañanas y por las tardes.

Con base en los coeficientes de variación obtenidos, los diseños estadísticos utilizados tal vez no sean los más adecuados para el estudio de este tipo de población, por lo que se deben buscar diseños más completos o adecuados para cuantificar las poblaciones de tuzas y sus daños.

Un análisis bromatológico podría indicar la riqueza proteínica de la carne de las tuzas, y un estudio más profundo indicaría si este roedor es transmisor de alguna enfermedad, de tal manera que la información así obtenida daría oportunidad de tratar a las tuzas como una plaga, un vector o un animal potencialmente útil en la alimentación.

Finalmente, los estudios bioecológico son importantes en el caso de las tuzas, pues en la actualidad la mayoría de los trabajos realizados están encaminados a su control sin considerar en absoluto la importancia de las tuzas en la naturaleza.

LITERATURA CITADA

1. Aguilar R. V; Tello S.G; Serna S.J. 1978. "Aspectos generales de los roedores de la familia Geomyidae (tuza)". Campaña nacional contra roedores. Dir.Gral. San. Vegetal S.A.G.
2. Alvarez, J. 1986. *Las estrategias campesinas y el cambio tecnológico.* Colegio de Michoacán, Tesis de maestría.
3. Argote, C.P. 1944. *La tuza* Fitofilo. Vol. Ofna. Fitosan. Dir.Gral. Agri. México. Año III.
4. Barnes V. Martín P. Tiejen H.P. 1970. *Pocket gopher control on Oregon Ponderosa Pine plantations* Journal of Forestry
5. Barnes, V.G. Richar H. 1982 *Evaluation of zinc phosphide Bait for pocket Gopher Control on forest Land.* Tenth Vertebrate pest Conference Univ. of California, Davis Calif.
6. Barry, R.T. Lloyd. K.Ch. and Jonh L.S 1982. *A Comparisón of Selected Rodenticides for the Control of the Common Valley Pocket Gopher (Thomomys bottae).* Proceeding, tenth vertebrate pest Conference. Univ of California Davis Calif.
7. Bonie, M.E 1970. Atlas of México.
8. Consultores del Campo 1981. *Cómo acabar con las tuzas.* Instituto Michoacano de Investigaciones Sociales A.C.
9. Cortes F.J.I. 1975. *Diseño de recomendaciones prácticas de fertilización y densidad de población en maíz de temporal para varias condiciones de producción en la Sierra Tarasca.* Tesis de Maestro en Ciencias, Colegio de

Postruados, Escuela Nacional de Agricultura.
Chapingo, México

10. Correa, A. 1979. *Atlas geográfico del estado de Michoacán, México.*
11. Dingle, R. Wn. 1956. *Pocket gophers as a cause of mortality eastern Washington Pine Plantations.* Department of Forestry and Range management State College of Washington Pullma.
12. García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.* Instituto de Geografía U.N.A.M.
13. García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.* México.
14. Gomez-Tagle R.A, Madrigal S X; Bello G.H. 1981. *La Vegetación y los suelos forestales de Sierra Tarasca.* Ponencia en el VIII congreso. Mex Bot p. 346 y consulta de material inédito.
15. González, J. 1978. *Investigación agronómica en maíz bajo condiciones de humedad residual en el área de la Sierra Tarasca* Tesis. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
16. Hall, E.R. and Kenso K.K. 1959. *The mammals of North America.* the Ronald press Co. New york.
17. Herry, A. and Ballantyne E.E. 1970. *Cop Protection and pest control Branch Plan.* Industry División Alerta Department of Agriculture.
18. Jiménez, P. 1978. *Combate de la tuza en la Meseta Tarasca.* Dir.

Gral. San Vegetal. S.A.G. México.

19. Keith. 1959. *Don abundance and food of pocket gophers*. Rocky mountain fores Jourum of wildlife managment. Vol.23 N 2.
20. Luce, D and Case, R. 1981. *Damage to Algalfa Fields by plains pocket gophers* Agricultura Experiment Station. Universoty of Nebraska.
21. Mark, S. Hafner and Lindaj. Barley 1984. *Genetics and Natural History of a Relictural Pocket Gopher Zygoeomys. (Rodentia Geomyidae)*. Journal of Mammalogy Vol.65 No.2
22. Menéndez, M. 1961. *Estudio Comparativo de algunos métodos de combate usados contra las tuzas*. Tesis Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
23. Meraz, 1970. *Destrucción de las tuzas, ardillas de tierra o ardillones y perros de las praderas*. Comisión de Parasitogia Agrícola. S.A.F.
24. Miller, R.S; Bod, H.B. 1985 *Actividad cavadora de las tuzas en verano*.
25. Mujica, J. 1973. *Consideraciones prácticas para el combate de la tuza (Heterogeomys spp.), en la zona cañera del Ingenio Central Motzorongo, S.A.* Tesis Universidad Michoacána de San Nicolas de Hidalgo.
26. Murray, R. 1974. *Estadística* Ed. Mc. Graw-México.
27. National Academy of sciences 1978 *Problemas y control de plagas de Vertebrados* Ed. Limusa México.
28. Reichman. O.J. and Smith, S.C. 1985 *Impacto of pocket Gopher Burrows on Overlying Vegetation*. Journal of Mammalogy Vol. 66 No 4: pp(720-725)

29. Reid, U. S; Hansen, R.M. and Ward, U.S. 1966 *Counting Mounds and Earthe Plugs to Census Mountain Pocket Gophers.* Journal of wildlife Managemant Vol.30 No 2:pp (327-334)
30. Rzedowski, J. 1978 *Vegetación de México* Ed. LIMUSA México.
31. S.A.F. 1930 *La plaga de las tuzas y manera de combatirlas.* Secretaría de Agricultura y Fomento. México.
32. Sánchez, F. 1981. *Roedores y Lagomorfos.* Colegio de Ingenieros Agronomos. México
33. SARH. 1982. *Guía para la Asistencia técnica Agrícola.* SARH. INIA. CAESIT. México.
34. Smith, H.G. 1982. *Strychnine residue studie and their implications in rodent control.* Univ. of California. Davis Calif.
35. Teipner, C.L. Garton, E.O and Nelson, L. Jr. *Pocket Gophers in forest Ecosystems.* Departament of Agricultura United. States.
36. Tracy, L.S. 1985 *Control of field rodent on California farms.* División of Agricultural Sciences. University of California. Circular 535
37. Villa, B. 1953. *Las tuzas.* Sec. Agr. y Ganad. Dir Gral. Fauna Silvestre y de Caza. S.A.G. México.
38. Villa, C.B. 1984 *Impacto Negativo de una Especie de Roedor Hipogeo (Mammalia Geomyidae) en la Agrlcultura y Positivo en la Edafologia.* An Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. de Méx 54 Ser. Zool (1) 237 - 242
39. West, R.C. 1984 *Cultural. tography of the Modern Tarascan Area* Washinton Smithosonian Inst. Soc.Anthrop. Pub. 7
40. William, G. 1981 *Diseños Experimentales* E.J. Trillas México.

APPENDICE

CUADRO 1 A LOCALIDADES Y AÑOS DE MUESTREO DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LAS TUZAS

LOCALIDAD	MUNICIPIO	AÑOS DE TRABAJO			ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR
		1981	1982	1983	
NAHUATZEN	NAHUATZEN	X			2 480
PICHATARO	TINGAMBATO	X			2 350
SAN ISIDRO	NAHUATZEN		X	X	2 730
SEVINA	NAHUATZEN			X	2 480

CUADRO 2A LOCALIDADES, AÑOS Y EPOCAS DE SIEMBRA DE LOS TRABAJOS DEL CONTROL DE TUZA. 1986

LOCALIDAD	1981	A Ñ O S	1982	1983
NAHUATZEN	1er. Quincena de Abril			
PICHATARO	1er. Quincena de Abril			
SAN ISIDRO			2da. Quincena de Marzo	2da. Quincena de Marzo
SEVINA				1ra. Quincena de Abril

CUADRO 3 A MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS EN MUESTREOS ABSOLUTOS DE 1 HECTAREA EN MAIZ DE HUME-
DAD RESIDUAL EN NAHUATZEN. 1981

	MAYO	1ra. JUNIO	2da. JUNIO	1ra. SEPT.	2da. SEPT.	NOV.
TRAT.	MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS
CEBOS	1044	919	185	47	972	102
TRAMPAS	405	364	86	15	250	16
TESTIGO	972	814	348	87	1518	147

CUADRO 5 A MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS EN MUESTREOS ABSOLUTOS DE UNA HECTAREA EN MAIZ DE HUMEDAD RESIDUAL EN SAN ISIDRO. 1982

	MAYO	1ra. JUNIO	2da. JUNIO	1ra. SEPT.	2da. SEPT.	DIC.
TRAT.	MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS
CEBOS	64	12	357	111	850	204
TRAMPAS	168	21	337	124	689	229
TESTIGO	101	36	264	93	1037	280

CUADRO 6 A MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS ENCONTRADAS EN MUESTREOS ABSOLUTOS DE UNA HECTAREA EN MAIZ HUMEDAD RESIDUAL. SAN ISIDRO 1983.

	Mayo	1ra. Junio	2da. Junio	1ra. Sépt.	2da. Sépt.	1ra. Dic.
TRAT.	Montículos	Plantas Dañadas	Montículos	Plantas Dañadas	Montículos	Plantas Dañadas
Cebos	0	0	704	164	1 870	138
Trampas	51	14	504	87	1 600	109
Testigo	45	9	738	211	2 104	151

CUADRO 7A MONTICULOS Y PLANTAS DAÑADAS ENCONTRADAS EN MUESTREOS ABSOLUTOS DE UNA HECTA-
REA EN MAIZ HUMEDAD RESIDUAL. SEVINA 1983.

	Mayo	1ra. Junio	2da. Junio	1ra. Sept.	2da. Sept.	1ra. Dic.
Trat.	Montículos	Plantas Dañadas	Montículos	Plantas Dañadas	Montículos	Plantas Dañadas
Cebos	132	32	224	56	1 034	63
Trampas	43	2	264	80	1 028	93
Testigo	126	66	691	194	1 989	144

CUADRO 9 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO TRAMPAS EN LA LOCALIDAD DE PICHATARO. 1981

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
200	162	08-Mayo-1981
38	36	12-Mayo-1981
32	22	15-Mayo-1981
29	27	19-Mayo-1981
10	5	22-Mayo-1981
63	36	26-Mayo-1981
19	10	29-Mayo-1981
37	32	02-Junio-1981
34	27	09-Junio-1981
7	3	12-Junio-1981
13	3	16-Junio-1981
29	23	26-Junio-1981
24	10	07-Agosto-1981
12	7	21-Agosto-1981
103	13	21-Sept-1981
93	29	30-Sept-1981
178	17	03-Nov-1981
175	22	13-Nov-1981

CUADRO 8 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO CEBOS EN LA LOCALIDAD DE PICHATARO. 1981

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
5	2	12-Mayo-1981
2	1	15-Mayo-1981
1	1	26-Mayo-1981
4	3	29-Mayo-1981
7	5	02-Junio-1981
0	0	09-Junio-1981
19	6	12-Junio-1981
2	2	16-Junio-1981
0	0	26-Junio-1981
0	0	07-Agosto-1981
0	0	21-Agosto-1981
0	0	30-Sept-1981
3	0	05-Nov-1981

CUADRO 10 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO TESTIGO EN LA LOCALIDAD DE PICHATARO. 1981

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
486	323	12-Mayo-1981
89	54	14-Mayo-1981
135	83	19-Mayo-1981
90	60	22-Mayo-1981
204	105	26-Mayo-1981
134	85	29-Mayo-1981
144	98	02-Junio-1981
127	76	09-Junio-1981
98	44	12-Junio-1981
378	102	26-Junio-1981
375	84	07-Agosto-1981
411	70	21-Sept-1981
592	88	30-Sept-1981
1003	67	03-Nov-1981
977	102	13-Nov-1981

CUADRO 11A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO EN EL TRATAMIENTO CEBOS, EN LA LOCALIDAD DE NAHUATZEN 1981.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
505	545	08-Mayo-1981
100	87	11-Mayo-1981
77	77	14-Mayo-1981
110	98	18-Mayo-1981
60	48	21-Mayo-1981
35	21	25-Mayo-1981
45	22	28-Mayo-1981
112	21	15-Junio-1981
1	0	22-Junio-1981
28	13	25-Junio-1981
107	31	16-Julio-1981
49	3	17-Agosto-1981
71	10	18-Sept-1981
359	26	02-Oct-1981
542	66	09-Nov-1981

CUADRO 12 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO EN EL TRATAMIENTO TRAMPAS, EN LA LOCALIDAD DE NAHUATZEN. 1981

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
233	226	11-Mayo-1981
42	35	14-Mayo-1981
36	45	18-Mayo-1981
34	23	21-Mayo-1981
23	15	25-Mayo-1981
14	10	28-Mayo-1981
23	10	15-Junio-1981
21	10	19-Junio-1981
4	1	25-Junio-1981
61	4	17-Agosto-1981
250	16	01-Oct-1981

CUADRO 13 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO EN EL TRATAMIENTO TESTIGO, EN LA LOCALIDAD DE NAHUATZEN. 1981

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
405	375	08-Mayo-1981
103	94	11-Mayo-1981
84	72	14-Mayo-1981
90	97	18-Mayo-1981
103	92	21-Mayo-1981
53	30	25-Mayo-1981
52	41	28-Mayo-1981
82	13	15-Junio-1981
48	20	19-Junio-1981
27	23	22-Junio-1981
36	6	25-Junio-1981
68	30	16-Julio-1981
169	8	18-Agosto-1981
316	13	18-Sept-1981
511	42	09-Oct-1981
691	92	09-Nov-1981

CUADRO 14 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO CEBOS EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO 1982.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
34	0	10-Mayo-1982
6	3	14-Mayo-1982
1	0	17-Mayo-1982
23	9	04-Junio-1982
0	0	07-Junio-1982
0	0	11-Junio-1982
0	0	21-Junio-1982
22	2	25-Junio-1982
19	11	09-Julio-1982
15	4	12-Julio-1982
27	18	16-Julio-1982
4	1	19-Julio-1982
19	5	23-Julio-1982
38	16	26-Julio-1982
23	11	30-Julio-1982
41	7	09-Agosto-1982
22	6	13-Agosto-1982
29	4	16-Agosto-1982
9	3	20-Agosto-1982
14	5	23-Agosto-1982
22	6	27-Agosto-1982
8	1	30-Agosto-1982
15	4	03-Sept-1982
15	0	06-Sept-1982
25	10	10-Sept-1982
12	3	13-Sept-1982
3	1	17-Sept-1982
55	5	20-Sept-1982
5	0	24-Sept-1982
32	4	27-Sept-1982
16	9	01-Oct-1982

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
63	12	04-Oct-1982
24	6	08-Oct-1982
18	32	11-Oct-1982
15	3	15-Oct-1982
17	4	18-Oct-1982
18	5	22-Oct-1982
40	8	25-Oct-1982
38	7	29-Oct-1982
30	13	01-Nov-1982
109	20	05-Nov-1982
22	2	08-Nov-1982
70	10	12-Nov-1982
63	14	15-Nov-1982
26	8	19-Nov-1982
62	17	22-Nov-1982
20	10	29-Nov-1982
42	4	03-Dic-1982
26	2	06-Dic-1982
36	8	10-Dic-1982

CUADRO 15 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO TRAMPAS EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO 1982.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
88	0	10-Mayo-1982
20	8	14-Mayo-1982
16	0	17-Mayo-1982
25	8	04-Junio-1982
14	1	07-Junio-1982
5	4	11-Junio-1982
1	1	21-Junio-1982
20	3	25-Junio-1982
10	5	09-Julio-1982
22	8	12-Julio-1982
22	13	16-Julio-1982
7	8	19-Julio-1982
25	8	23-Julio-1982
29	14	26-Julio-1982
20	10	30-Julio-1982
19	9	09-Agosto-1982
32	15	13-Agosto-1982
20	2	16-Agosto-1982
14	5	20-Agosto-1982
17	0	23-Agosto-1982
16	6	27-Agosto-1982
6	2	30-Agosto-1982
11	4	03-Sept-1982
6	1	06-Sept-1982
16	6	10-Sept-1982
24	4	13-Sept-1982
14	7	17-Sept-1982
23	9	20-Sept-1982
5	1	24-Sept-1982
10	3	27-Sept-1982
15	9	01-Oct-1982

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DANADAS	FECHA
35	6	04-Oct-1982
31	7	08-Oct-1982
13	3	11-Oct-1982
22	12	15-Oct-1982
32	6	18-Oct-1982
34	7	22-Oct-1982
50	9	25-Oct-1982
40	18	29-Oct-1982
9	5	01-Nov-1982
28	6	05-Nov-1982
20	3	08-Nov-1982
78	34	12-Nov-1982
61	26	15-Nov-1982
66	32	19-Nov-1982
50	11	22-Nov-1982
16	0	29-Nov-1982
23	10	03-Dic-1982
9	0	06-Dic-1982
5	5	10-Dic-1982

CUADRO 16 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO TESTIGO EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO 1982.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
31	0	10-Mayo-1982
22	8	14-Mayo-1982
19	1	17-Mayo-1982
18	22	04-Junio-1982
11	5	07-Junio-1982
0	0	11-Junio-1982
8	4	21-Junio-1982
58	17	25-Junio-1982
11	6	09-Julio-1982
6	4	12-Julio-1982
6	5	16-Julio-1982
4	4	19-Julio-1982
4	4	23-Julio-1982
13	6	26-Julio-1982
9	2	30-Julio-1982
5	0	09-Agosto-1982
29	11	13-Agosto-1982
16	5	16-Agosto-1982
12	3	20-Agosto-1982
6	1	23-Agosto-1982
12	5	27-Agosto-1982
7	2	30-Agosto-1982
8	3	03-Sept-1982
6	3	06-Sept-1982
25	8	10-Sept-1982
19	0	13-Sept-1982
3	0	17-Sept-1982
22	6	20-Sept-1982
10	2	24-Sept-1982
14	5	27-Sept-1982
7	0	01-Oct-1982
47	7	04-Oct-1982

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
13	5	08-Oct-1982
31	7	11-Oct-1982
34	8	15-Oct-1982
17	5	18-Oct-1982
52	16	22-Oct-1982
90	18	25-Oct-1982
32	14	29-Oct-1982
46	07	01-Nov-1982
138	34	05-Nov-1982
58	17	08-Nov-1982
29	10	12-Nov-1982
76	21	15-Nov-1982
22	8	19-Nov-1982
51	15	22-Nov-1982
27	4	29-Nov-1982
75	24	03-Dic-1982
66	20	06-Dic-1982
77	27	10-Dic-1982

CUADRO 17 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO CEBOS EN LA LOCALIDAD DE SEVINA 1983.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
14	2	09-Mayo-1983
118	30	14-Junio-1983
48	8	01-Julio-1983
15	5	25-Julio-1983
11	3	29-Julio-1983
11	6	01-Agosto-1983
26	7	08-Agosto-1983
14	4	12-Agosto-1983
16	4	15-Agosto-1983
9	6	22-Agosto-1983
33	9	02-Sept-1983
30	2	09-Sept-1983
11	2	15-Sept-1983
9	4	19-Sept-1983
0	0	23-Sept-1983
9	0	26-Sept-1983
6	1	30-Sept-1983
46	10	03-Oct-1983
33	5	17-Oct-1983
42	6	21-Oct-1983
71	3	24-Oct-1983
26	1	28-Oct-1983
51	0	31-Oct-1983
99	7	04-Nov-1983
48	2	07-Nov-1983
44	2	11-Nov-1983
73	4	14-Nov-1983
65	3	18-Nov-1983
110	8	21-Nov-1983
71	3	25-Nov-1983
61	0	28-Nov-1983
62	2	02-Dic-1983
108	2	05-Dic-1983

CUADRO 18 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO TRAMPAS EN LA LOCALIDAD DE SEVINA 1983.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
19	2	09-Mayo-1983
24	0	14-Junio-1983
34	14	01-Julio-1983
22	3	25-Julio-1983
7	2	29-Julio-1983
11	5	01-Agosto-1983
0	0	05-Agosto-1983
11	4	08-Agosto-1983
6	4	12-Agosto-1983
14	13	15-Agosto-1983
32	3	22-Agosto-1983
26	2	29-Agosto-1983
37	13	02-Sept-1983
14	8	09-Sept-1983
50	9	15-Sept-1983
49	11	19-Sept-1983
21	9	23-Sept-1983
57	6	26-Sept-1983
36	3	30-Sept-1983
42	5	03-Oct-1983
45	2	17-Oct-1983
19	1	21-Oct-1983
21	6	24-Oct-1983
58	6	28-Oct-1983
27	2	31-Oct-1983
39	2	04-Nov-1983
38	3	07-Nov-1983
49	5	11-Nov-1983
47	2	14-Nov-1983
36	2	18-Nov-1983
173	17	21-Nov-1983

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
49	2	25-Nov-1983
68	3	28-Nov-1983
88	4	02-Dic-1983
66	2	03-Dic-1983

CUADRO 19 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO, EN EL TRATAMIENTO TESTIGO EN LA LOCALIDAD DE SEVINA 1983.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
47	8	09-Mayo-1983
79	58	14-Junio-1983
38	12	01-Julio-1983
35	12	25-Julio-1983
11	9	29-Julio-1983
12	5	01-Agosto-1983
62	19	05-Agosto-1983
27	11	08-Agosto-1983
26	16	12-Agosto-1983
41	17	15-Agosto-1983
80	9	22-Agosto-1983
112	27	29-Agosto-1983
63	18	02-Sept-1983
106	22	09-Sept-1983
78	17	15-Sept-1983
85	11	19-Sept-1983
64	9	23-Sept-1983
52	10	26-Sept-1983
78	6	30-Sept-1983
24	3	03-Oct-1983
167	11	17-Oct-1983
69	5	21-Oct-1983
74	3	24-Oct-1983
69	3	31-Oct-1983
116	8	04-Nov-1983
65	1	07-Nov-1983
111	5	11-Nov-1983
80	3	14-Nov-1983
68	12	18-Nov-1983
380	33	21-Nov-1983
100	2	25-Nov-1983

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
104	3	28-Nov-1983
106	5	02-Dic-1983
227	11	05-Dic-1983

CUADRO 20 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS, FECHAS DE MUESTREO EN EL TRATAMIENTO CEBOS EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO 1983.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
30	17	20-Junio-1983
68	19	01-Julio-1983
48	16	12-Julio-1983
12	4	15-Julio-1983
0	0	25-Julio-1983
20	9	01-Agosto-1983
74	18	08-Agosto-1983
15	10	12-Agosto-1983
32	8	15-Agosto-1983
40	6	22-Agosto-1983
6	2	29-Agosto-1983
121	19	02-Sept-1983
26	7	06-Sept-1983
108	13	09-Sept-1983
57	11	12-Sept-1983
53	7	15-Sept-1983
40	15	19-Sept-1983
33	8	23-Sept-1983
81	11	30-Sept-1983
54	3	03-Oct-1983
170	6	17-Oct-1983
102	10	21-Oct-1983
88	4	24-Oct-1983
99	6	28-Oct-1983
97	3	31-Oct-1983
118	3	04-Nov-1983
96	6	07-Nov-1983
131	4	11-Nov-1983
72	1	14-Nov-1983
67	2	18-Nov-1983
178	14	21-Nov-1983
114	11	25-Nov-1983

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DANADAS	FECHA
98	6	28-Nov-1983
168	23	02-Dic-1983
64	2	05-Dic-1983

CUADRO 21 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS, FECHA DE MUESTREO EN EL -
TRATAMIENTO TRAMPAS EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO 1983

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
51	14	15-Junio-1983
23	3	20-Junio-1983
88	7	01-Julio-1983
55	2	12-Julio-1983
2	0	15-Julio-1983
22	5	25-Julio-1983
3	4	29-Julio-1983
11	4	01-Agosto-1983
37	9	08-Agosto-1983
6	2	12-Agosto-1983
32	6	15-Agosto-1983
23	6	22-Agosto-1983
32	4	29-Agosto-1983
43	10	02-Sept-1983
38	7	06-Sept-1983
14	1	09-Sept-1983
47	7	12-Sept-1983
28	5	15-Sept-1983
28	8	19-Sept-1983
34	2	23-Sept-1983
34	5	30-Sept-1983
59	9	03-Oct-1983
111	5	17-Oct-1983
94	1	21-Oct-1983
38	2	24-Oct-1983
67	2	28-Oct-1983
62	3	31-Oct-1983
170	14	04-Nov-1983
42	4	07-Nov-1983
127	6	11-Nov-1983
101	3	14-Nov-1983
45	1	18-Nov-1983

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
217	29	21-Nov-1983
129	1	25-Nov-1983
90	12	28-Nov-1983
93	0	02-Dic-1983
64	2	05-Dic-1983

CUADRO 22 A MONTICULOS, PLANTAS DAÑADAS Y FECHAS DE MUESTREO EN EL -
TRATAMIENTO TESTIGO, EN LA LOCALIDAD DE SAN ISIDRO 1983.

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
45	9	15-Junio-1983
17	2	20-Junio-1983
41	7	01-Julio-1983
49	6	12-Julio-1983
17	10	15-Julio-1983
72	40	25-Julio-1983
42	18	29-Julio-1983
14	7	01-Agosto-1983
70	21	08-Agosto-1983
20	4	12-Agosto-1983
46	14	15-Agosto-1983
80	22	22-Agosto-1983
68	16	29-Agosto-1983
36	4	02-Sept-1983
41	10	06-Sept-1983
45	14	09-Sept-1983
33	8	12-Sept-1983
47	8	15-Sept-1983
46	18	19-Sept-1983
110	8	23-Sept-1983
81	6	30-Sept-1983
49	10	03-Oct-1983
199	13	17-Oct-1983
103	7	21-Oct-1983
54	2	24-Oct-1983
76	5	28-Oct-1983
85	4	31-Oct-1983
110	4	04-Nov-1983
85	1	07-Nov-1983
172	14	11-Nov-1983
120	3	14-Nov-1983
95	4	18-Nov-1983

Continuación Cuadro

MONTICULOS	PLANTAS DAÑADAS	FECHA
192	21	21-Nov-1983
164	6	25-Nov-1983
121	6	28-Nov-1983
129	8	02-Dic-1983
113	11	05-Dic-1983