



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

“ EL PROGRAMA DE CONTROL DE
ROEDORES EN EL AREA AGRICOLA DEL
DISTRITO FEDERAL ”

MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

300328

Que para obtener el título de
INGENIERO AGRICOLA

P r e s e n t a:
JACINTO GALICIA CASTILLO

ASESOR: ING GUILLERMO BASANTE BUTRON



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 esta 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.

DEDICATORIA:

A mis padres:

Sr. Anselmo Galicia Saldivar.

Siempre te recordaremos con admiración, respeto y cariño.

Tu insistencia en vida para que yo cumpliera esta meta a logrado su propósito. Por que siempre quisiste darme lo mejor y desde el principio al fin cumpliste tu cometido.

Sra. Maria Castillo Hernández

Por que los logros míos, primero son tuyos. Por que es difícil pagar todo lo que me has dado empezando por la vida misma. Por que siempre nos has dado amor y cariño y ese amor y cariño se convierte en energía constante, con lo cual nosotros podemos llegar a cumplir las metas trazadas en la vida.

A mis hermanas: Raquel y Maria Silvia.

Por su apoyo y cariño de toda la vida.

A mis hermanos: Anselmo, Ramón, Antonio, Gil y Alejandro.

Con estimación y cariño. Por la oportunidad que nos da la vida.

A mi esposa: Isabel.

Por los años que hemos caminado juntos.

A mis hijas: Marlen, Lilian Nataly y Mirna

Por que son fuente de inspiración y razón para seguir adelante.

A todos aquellos compañeros de la primera generación de Ingeniería Agrícola.

AGRADECIMIENTOS.

Al Ingeniero Guillermo Basante Butron, por su buena disponibilidad y acertada dirección que incentivaron la terminación de este trabajo.

Al jurado calificador que con sus valiosas observaciones hicieron posible la terminación de este trabajo.

A la Biologa M. C. Ernestina Silva Fonseca por la valiosa información proporcionada y su ayuda en el mecanografiado de este trabajo.

Al cuerpo de profesores de la FES-Cuautitlan, que con sus enseñanzas me dieron la oportunidad de un futuro mejor.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. DE LOS OBJETIVOS.....	5
1.2. DEL SUSTENTANTE.....	6
II. MARCO DE REFERENCIA.....	7
2.1. DISTRITO FEDERAL.....	7
2.2. PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE CAUSAN DAÑOS A LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	12
2.3. ESTRUCTURA OPERATIVA DE LA DELEGACIÓN SAGARPA EN EL DISTRITO FEDERAL.....	13
2.3.1. Delegación SAGARPA.....	14
2.3.2. Programa de Fomento Agrícola y Sanidad Vegetal	15
2.3.3. Distrito de Desarrollo Rural (D. D. R.).....	16
2.3.3.1. Coordinación de Fomento Agropecuario.....	17
2.3.3.2. Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER).....	19

2.4. PROGRAMAS DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	20
2.4.1. Campaña contra Roedores.....	20
III. DE LA CAMPAÑA DE CONTROL DE ROEDORES.....	23
3.1. PROBLEMÁTICA DE LOS ROEDORES.....	23
3.1.1. Clasificación taxonómica.....	25
3.1.2. Biología y hábitos de las especies plaga en el Distrito Federal.....	27
3.1.3. Ecología.....	41
3.1.4. Importancia de los roedores.....	43
3.1.4.1. Transmisión de enfermedades.....	44
3.1.5. Zonas donde se presentan y cultivos que dañan.....	48
3.1.6. Daños y pérdidas que causan.....	53
3.2. ACTIVIDADES DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES EN EL ÁREA AGRÍCOLA DEL DISTRITO FEDERAL.....	59
3.2.1. Programación y calendarización de actividades.....	59
3.2.1.1. Superficie total atendida.....	59
3.2.1.2. Superficie atendida con plaguicidas.....	59
3.2.1.3. Demostraciones Fitosanitarias.....	60
3.2.1.4. Productores atendidos.....	60
3.2.2. Detección y diagnóstico.....	62
3.2.3. Monitoreo.....	63
3.2.4. Toma de decisiones para la Implementación de la campaña.....	64
3.2.5. Divulgación y capacitación.....	66

3.2.6.	Organización.....	68
3.2.7.	Implementación del control dentro de la campaña.....	70
3.2.7.1.	Control Cultural.....	71
3.2.7.2.	Control Mecánico.....	72
3.2.7.3.	Control Físico.....	72
3.2.7.4.	Control Legal.....	73
3.2.7.5.	Control Biológico.....	76
3.2.7.6.	Control Químico.....	77
3.2.8.	Investigación.....	83
3.2.9.	Supervisión y seguimiento.....	83
2.3.10.	Evaluación.....	85
 IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....		86
4.1.	SOBRE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE ROEDORES.....	86
4.2.	SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE LOS ROEDORES.....	91
4.3.	SOBRE LAS ACTIVIDADES DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES.....	96
 V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		102
5.1.	SOBRE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE ROEDORES.....	102
5.2.	SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE LOS ROEDORES.....	104
5.3.	SOBRE LAS ACTIVIDADES DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES.....	107
 VI. ANEXOS.....		108

ANEXO 1 (OTRAS CAMPAÑAS DE IMPORTANCIA REGIONAL).....	108
ANEXO 2 (LEYES Y REGLAMENTOS QUE NORMAN LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS EN MÉXICO).....	112
ANEXO 3 (PRINCIPALES RODENTICIDAS UTILIZADOS EN LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES).....	114
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	118

I. INTRODUCCIÓN

1.1. DE LOS OBJETIVOS

En la actualidad satisfacer necesidades de alimentación es un problema grande a resolver debido al incremento demográfico a nivel mundial y a que no se ha podido incrementar la productividad en la agricultura a nivel satisfactorio en la mayoría de los países del mundo. Un factor limitante para alcanzar la autosuficiencia en alimentos o lograr cosechas sanas y productivas, lo constituye la proliferación de organismos causantes de plagas y enfermedades en los cultivos, con los cuales tenemos que compartir alimento y que se han incrementado en buena parte por el desequilibrio ecológico que el mismo hombre ha provocado en el afán de aumentar la productividad agrícola, modificando los ecosistemas y creando un medio propicio para el desarrollo de sus cultivos, y a su vez los medios favorables para el establecimiento y desarrollo de plagas de diversos tipos.

Dentro de estos, están los roedores que pueden dañar los cultivos en cualquier etapa de su desarrollo que va desde la siembra hasta la cosecha y aún después de esta. En relación a estos daños hay que considerar varios aspectos: el consumo directo para su alimentación, el desperdicio que hacen por ejemplo cuando atacan parte de las plantas, fruto, semilla y productos industrializados, inutilizando el resto de la misma; la contaminación que provocan con sus excrementos y orina. Así mismo la posible transmisión de enfermedades al hombre y a sus animales domésticos.(11)

Este trabajo tiene por finalidad, hacer un análisis del desarrollo de esta campaña, denotando aspectos relevantes tales como: los orígenes de plagas y enfermedades en la región; los

programas que se han implementado para el combate de las mismas, principalmente los roedores; de como han afectado al programa de control de roedores los cambios en la política gubernamental a través de los años; como se ha llevado en el área agrícola del Distrito Federal la campaña contra roedores por parte de la SAGARPA, y cuales han sido los resultados; que se pretende hacer con esta campaña en un futuro próximo; cual puede ser el futuro de los técnicos agrícolas de la SAGARPA, los cuales fueron la fase medular de las campañas fitosanitarias.

1.2 DEL SUSTENTANTE

El sustentante tuvo las inquietud de elaborar este trabajo, en base a la experiencia vivida durante casi 20 años de haber estado a cargo de la campaña contra roedores. Inicio sus actividades profesionales en la anterior representación de la SARH, en el Distrito Federal, el 10. de junio de 1981, en el Distrito de Desarrollo Rural con sede en Xochimilco, ocupando el cargo de jefe de la zona agrícola No. 1 como técnico de sanidad vegetal (1981-1983).

Posteriormente fue designado jefe de la campaña contra roedores, realizando la coordinación de esta en toda el área de influencia del distrito de desarrollo rural No. 42, que comprende 7 delegaciones políticas del sur del Distrito Federal (1983-1987).

Para el periodo (1987-1989), reubicado el en programa de sanidad vegetal, se me designa como jefe del proyecto Servicio Fitosanitario y Campañas, donde además de continuar coordinando la campaña contra roedores, se me asignan otras campañas y el seguimiento al registro de empresas comercializadoras de plaguicidas y el control de la movilización de vegetales, al interior de la republica.

Posteriormente para el periodo (1989-1991), se me asigna la unidad de campañas fitosanitarias y continuo desarrollando las actividades anteriores.

Para el periodo (1992-1998), se me reubica al Distrito de Desarrolla Rural, como coordinador fitosanitario, dando el seguimiento a las actividades fitosanitarias que desarrolla este distrito.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. EL DISTRITO FEDERAL

Las necesidades de una población creciente para satisfacer sus requerimientos mínimos de espacio, alimentación, salud y recreación, etc., conllevan a la utilización de los recursos disponibles, que muy lejos de realizarse en forma científica y racional, se convierten en una practica deteriorada tanto para el medio natural, como para el ecosistema mismo. (17)

En los países subdesarrollados, el crecimiento de la población urbana es superior en términos absolutos al de la población rural.

En el Distrito Federal, se ha conjuntado el rápido proceso de crecimiento interno de la población, con un fuerte movimiento de inmigración de los diferentes estados del país hacia el mismo, originado por la centralización de las actividades administrativas, políticas, educativas y culturales. (17)

El efecto combinado de estos dos procesos trae como consecuencia:

Posteriormente para el periodo (1989-1991), se me asigna la unidad de campañas fitosanitarias y continuo desarrollando las actividades anteriores.

Para el periodo (1992-1998), se me reubica al Distrito de Desarrollo Rural, como coordinador fitosanitario, dando el seguimiento a las actividades fitosanitarias que desarrolla este distrito.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. EL DISTRITO FEDERAL

Las necesidades de una población creciente para satisfacer sus requerimientos mínimos de espacio, alimentación, salud y recreación, etc., conllevan a la utilización de los recursos disponibles, que muy lejos de realizarse en forma científica y racional, se convierten en una practica deteriorada tanto para el medio natural, como para el ecosistema mismo. (17)

En los países subdesarrollados, el crecimiento de la población urbana es superior en términos absolutos al de la población rural.

En el Distrito Federal, se ha conjuntado el rápido proceso de crecimiento interno de la población, con un fuerte movimiento de inmigración de los diferentes estados del país hacia el mismo, originado por la centralización de las actividades administrativas, políticas, educativas y culturales. (17)

El efecto combinado de estos dos procesos trae como consecuencia:

1.- La necesidad de importar a la ciudad casi la totalidad de los suministros necesarios para el desarrollo industrial, agropecuario y para el consumo humano.

2.- Una reducción considerable del espacio y de la calidad y cantidad de los recursos utilizados para satisfacer las demandas de la población, así como la degradación del medio natural, originada por la excesiva reducción de desechos derivados de las actividades humanas, los cuales sobrepasan la capacidad de transformación del ambiente. (17).

La zona no urbana del Distrito Federal con el 68.3% de la superficie total de la entidad, representa una reserva potencial para satisfacer las necesidades de la población de diversas maneras. En general las funciones de esta pueden agruparse como sigue:

a).Es una reserva física para el crecimiento urbano.

b).Es fuente de bienes por contener áreas adecuadas a la explotación agrícola, forestal, acuícola y pecuaria.

c).Es fuente de servicios, ya que contiene sistemas naturales que permiten la recreación al aire libre, la educación científica, la captación y la purificación del agua, generación de aire puro, prevención de tolvaneras, reciclamiento de nutrientes, reserva de vida silvestre y germoplasma. (17)

En la actualidad la producción agropecuaria en el Distrito Federal afronta una severa crisis, no obstante los grandes esfuerzos que se han realizado, sin embargo, se debe reconocer que hay zonas como son los casos de Tlalpan, Xochimilco y Tláhuac, que han aprovechado los programas y apoyos otorgados por el Gobierno, obteniendo hasta el momento resultados

importantes, tanto en la producción como en la capitalización de los medios de producción, sobre todo en las zonas donde se cuenta con el factor agua; Por otra parte, lo anterior contrasta con el quehacer agrícola y pecuario de la zona de la montaña, que es toda de temporal, donde se siembra una vez al año y los promedios de la cosecha están por debajo de la media nacional. (29)

Para nadie es ajeno que las tierras de cultivo del Distrito Federal, se han visto disminuidas considerablemente, por el impacto que han recibido, resultado del crecimiento desbordante e incontrolable de la mancha urbana, este crecimiento urbano ha provocado que los campesinos tengan que vender sus tierras a los grandes acaparadores urbanos, tal evento propicia que los campesinos busquen trabajo en una serie de actividades de otros sectores que nada tienen que ver con el campo, perdiéndose aparte de las tierras, la tradición y la vocación al cultivo, se calcula que en la actualidad, casi la mitad del territorio del Distrito Federal esta ocupado por la mancha urbana, es decir, se han ido acabando las áreas de cultivo, los bosques, el agua, la fauna, de tal manera que hay rompimiento con el ciclo y equilibrio ecológico en las diferentes zonas de amortiguamiento natural de las sierras aledañas. (29)

En esta zona agrícola del Distrito Federal, se desarrollan cultivos básicos y hortícolas de gran importancia para los productores de la región, tales como: maíz, frijol y haba (básicos); nopal, calabacita, papa, zanahoria, espinaca, coliflor, brócoli, tomate verde y alegría (hortalizas); avena forrajera, remolacha, veza de invierno, alfalfa, rye grass ebo, maíz (forrajeras), así como frutales y flores entre otras. (2). La producción de estos cultivos se ve afectada por plagas y enfermedades de diversa índole que pueden aparecer desde el momento de la siembra hasta la cosecha.

En esta área agrícola del Distrito Federal, han incidido diversas instituciones en el desarrollo

rural regional entre las cuales se pueden citar, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Comisión de Recursos Naturales (CORENA), la Dirección General de Desarrollo Rural (SEDECO), dependiente del Gobierno del Distrito Federal, así como las siete delegaciones políticas del sur del Distrito Federal, con sus correspondientes Coordinaciones para el Desarrollo Rural, además de instituciones educativas como la UNAM, IPN, CHAPINGO, UAM.

Programa de Reactivación Económica del Campo.

Este programa implementado por el gobierno del Distrito Federal en coordinación con SAGARPA y otras dependencias como INIFAP, tiene como finalidad, optimizar los recursos que se canalizan a proyectos agropecuarios en la entidad y forma parte de las nuevas políticas, tanto del gobierno tanto federal como estatal.

Este programa implica una serie de acciones, entre las cuales nos interesan particularmente dos, ya que condicionan el desarrollo de la campaña contra los roedores.

1.- Atención preferencial a aspectos fitosanitarios.

Se atendieron anualmente las campañas contra roedores, malacosoma azteca, moscas de la fruta y eventualmente gusano soldado ya que este no necesariamente se presenta cada año.(30)

En cada uno de estos eventos se establece toda una organización y estrategia de trabajo, mediante la participación de SEDECO y las delegaciones políticas de Xochimilco y Tláhuac.

Se promovió en forma permanente la formación de organismos auxiliares, como son las juntas locales de sanidad vegetal y su comité regional.

2.- Nuevos enfoques de la asistencia técnica:

- Implementación del sistema.
- Acreditación.
- Asesoría externa.

El servicio de la asistencia técnica se esta encaminando a que se convierta en privado para lo cual se promueve una serie de actividades muy concretas:(30)

a) Se determinaron 3 zonas de extensión agrícola.

b) Se implementaron cursos de acreditación a técnicos.

c) Se elaboraron proyectos, donde se incluye el costo de la asistencia técnica.

En el Distrito Federal a partir de 1992 se inicio el programa de asistencia técnica externa. Con el objeto de no desvincular el servicio de la asistencia técnica con los programas del sector y específicamente de la SAGARPA, se cuenta con el servicio de extensión agrícola, cuyo papel es el de coordinar, enlazar, capacitar y transferir tecnología dentro del sector y hacia los productores, vía técnicos particulares.(30)

2.2. PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE CAUSAN DAÑOS A LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Existen numerosas plagas y enfermedades que atacan a la diversidad de cultivos, especies como los roedores, moscas de la fruta, plagas de los granos almacenados, gusanos soldado y de bolsa y la mosquita blanca. Algunas de estas plagas son combatidas mediante campañas establecidas específicamente para ello, otras como las que se muestran a continuación, otras se han combatido mediante el proyecto "Manejo Integrado de Plagas", dentro del cual se ha utilizado, entre otros, el control biológico para el combate de Lepidópteros principalmente.(18)

En el cuadro No. 1 se muestran las plagas más comunes que atacan a las plantas cultivadas y de vivero, de diversos tipos como son: ornato, hortalizas, frutales, y granos almacenados.

Entre la diversidad de plagas observadas se tiene a la de los roedores, causando daños en todas las modalidades de forma de producción.

Dentro de los roedores, los más frecuentes que se tienen reportados en la zona agrícola del Distrito Federal, son: ardilla de tierra *Spermophilus* sp, el ardillón de las rocas *Sciurus* sp, la tuza *Pappogeomys* sp, el ratón panza blanca *Peromyscus maniculatus*, el ratón alfalfero *Microtus* sp, la rata gris *Rattus norvegicus* y el ratón de los graneros o casero *Mus musculus*, se encuentran compartiendo el mismo nicho ecológico de los cultivos tales como: maíz, frijol y haba (básicos), nopal, calabacita, papa, zanahoria, espinaca, coliflor, brócoli, tomate verde y alegría (hortalizas), avena forrajera, remolacha, veza de invierno, alfalfa, rye grass, ebo, maíz (forrajeras), así como frutales y flores entre otras. (2)

CUADRO NO. 1 PLAGAS Y ENFERMEDADES MAS COMUNES QUE CAUSAN DAÑO A LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL DISTRITO FEDERAL

	PLAGAS	ENFERMEDADES
Raíz	Roedores, Gallina ciega, Gusanos trozadores, Nemátodos (*)	<i>Rhizoctonia sp, Fusarium sp, Verticillium sp</i> (31)
Follaje	Mosquita Blanca, Gusano de la col, Palomilla de la papa, Chicharrita, Gusano del tomate, Araña roja, Trips, Pulgón verde, Pulgón negro,	<i>Botrytis sp, Alternaria sp, Cladosporium sp, Colletotrichum sp, Diplodia sp, Taphrina sp,</i> Virosis (31)
Granos almacenados	Picudo del maíz y frijol, Barrenador de los granos, Palomilla de los granos, Gorgojo del maíz,(3).	<i>Rhizoctonia sp, Verticillium sp, Aspergillus sp., Sclerotinia sp</i> (31)
Plantas en vivero	Mosquita Blanca, Araña roja, Trips, Pulgón verde, Gusanos trozadores, Gusano soldado(*)	<i>Conothyrium sp, Ascochyta sp, Botrytis sp, Dothiorella sp, Rhizoctonia sp, Phonia sp, Uromyces sp, Alternaria sp, Fusarium sp,(31)</i>
Cultivo de Ornamentales, Hortalizas y Frutales	Roedores, Gallina ciega, Gusanos trozadores, Nemátodos, Frailecillo, Araña roja, Trips, Pulgón verde, Pulgón negro, Gusano falso medidor, Gusano soldado.(*)	Mildiu vellosa, Cenicilla polvorienta, Antracnosis, Mancha foliar, Chahuixtles, Tizón tardío, Tiro de munición, Verrucosis Pudrición del fruto, Roya blanca de Crisantemo Mancha negra, Royas, Gomosis, Fumagina, Virosis (*)

FUENTE: (* PROGRAMA DE SANIDAD VEGETAL- XOCHIMILCO COMUNICACIÓN DIRECTA) (3), (31).

2.3. - ESTRUCTURA OPERATIVA DE LA DELEGACIÓN DE LA SAGARPA EN EL DISTRITO FEDERAL

2.3.1. Delegación de la SAGARPA.

La Delegación de la SAGARPA en el Distrito Federal, comprende tres Subdelegaciones: Agropecuaria, Planeación y Desarrollo Rural, y la Administrativa, incluyendo la Contraloría Interna, la Unidad Jurídica y el Distrito de Desarrollo Rural. **Cuadro No. 2**

La Subdelegación Agropecuaria esta dividida en: El Programa de Fomento Agrícola y Sanidad Vegetal y el Programa de Salud Animal y Fomento Pecuario; la Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural, se divide en el Programa de Planeación Agropecuaria y el Programa de Desarrollo Rural; y la Subdelegación Administrativa, se divide en la Unidad de Administración de Personal y en la Unidad de Administración de Recursos Financieros y Materiales.

Objetivo;

Organizar, instrumentar, dirigir y controlar las acciones de la Secretaria en el ámbito de esta Delegación, para el Fomento y Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial, a fin de elevar la producción y la productividad en el Distrito Federal, así como el desarrollo rural, con base en las metas objetivos, estrategias y prioridades señalados en el Plan Nacional de Desarrollo.

Función:

Representar en nombre del titular a la Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural en esta delegación, ante las autoridades del Distrito Federal y de otras dependencias vinculadas con el sector.

A continuación se describirá brevemente cada una de las áreas vinculadas en el marco de

desarrollo de este trabajo.

2.3.2. Programa de Fomento Agrícola y Sanidad Vegetal.

Objetivo;

Fomentar y desarrollar las actividades agrícolas en el ámbito de la delegación mediante la asistencia técnica agrícola privada, capacitación y otorgar oportunamente los apoyos fitosanitarios que demanden los productores agrícolas, así como controlar y erradicar las plagas y enfermedades que afecten a la agricultura en su ámbito de acción.

Funciones:

- Coordinar la formulación y operación de los programas de prevención y combate de enfermedades de plagas que afecten a los recursos agrícolas.
- Controlar el uso de productos químicos y biológicos para uso agrícola, de acuerdo a las disposiciones actuales vigentes en campañas fitosanitarias.
- Participar en acciones preventivas de coordinación y control en situaciones emergentes, ocasionadas por fenómenos climatológicos, hidrológicos, incendios forestales, plagas y enfermedades que afecten a la agricultura.
- Promover con las Asociaciones Agrícolas Locales, Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal y con el Gobierno del Distrito Federal la concertación de acciones en materia de

sanidad vegetal, referentes a la integración y aplicación de programas de contingencia.

- Difundir y aplicar los ordenamientos legales y disposiciones vigentes en materia de sanidad vegetal.
- Organizar y supervisar la ejecución de campañas fitosanitarias que se lleven a cabo, con la participación de las autoridades y organismos diversos.
- Captar, procesar, interpretar y analizar la información necesaria para la programación, presupuesto y evaluación de la actividad agrícola.

2.3.3. Distrito de Desarrollo Rural (D.D.R.)

Estructura.

Comprende una Coordinación de Fomento y Sanidad Agropecuaria y otra de Informática y apoyo a productores, en el área operativa, cuenta con tres Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER's).

Objetivo:

Formular e impulsar el desarrollo rural integral, mediante la programación y ejecución de los proyectos de protección , aprovechamiento y conservación de los recursos agropecuarios, así como de su industrialización , comercialización y de la inducción y supervisión del otorgamiento de asistencia técnica privada que permita incrementar la producción, productividad y la preservación de recursos de la región y el mejoramiento del nivel de vida del campesino.

Funciones:

- Supervisar programas de Sanidad, Protección y Conservación de los recursos agropecuarios, agroindustriales y artesanales del distrito.
- Coordinar la difusión de los resultados obtenidos en las investigaciones sobre nuevas tecnologías desarrolladas y validadas, así como la prevención y combate de plagas y enfermedades agropecuarias y a la producción de forrajes, áreas de apacentamiento y aprovechamiento masivo de esquilmos y subproductos agroindustriales.
- Participar en las campañas de Sanidad Fitopecuaria así como asesorar y capacitar a productores para el combate de plagas y enfermedades de los vegetales y animales.
- Coordinar la operación de los centros de apoyo al desarrollo rural a efecto de que las actividades que estos desarrollan, se realicen de acuerdo a lo programado.

2.3.3.1 Coordinación de Fomento y Sanidad Agropecuaria.

Estructura

Se apoya en las tres áreas operativas o CADER's. En esta se ubica el coordinador fitosanitario.

Objetivos:

Fomentar el aprovechamiento racional de los recursos agropecuarios así como su protección y preservación, mediante la supervisión del otorgamiento de asistencia técnica especializada, privada, a través de los esquemas de extensión vigentes, la prestación de servicios y la dotación de insumos y mecanismos de supervisión y control normativo, con el objeto de incrementar la producción y productividad de la región y las condiciones socioeconómicas de las comunidades rurales. (4)

Funciones:

- Transmitir, coordinar, supervisar y evaluar la aplicación de las instrucciones, normas y técnicas establecidas para el fomento de la producción, protección y conservación de recursos agropecuarios y la prestación de los servicios de sanidad fitopecuaria que correspondan al Distrito de Desarrollo Rural.
- Coordinar la ejecución de programas para prevenir y combatir enfermedades y plagas que afecten a los recursos agropecuarios
- Asesorar la inspección y vigilancia que en materia de sanidad fitopecuaria corresponda desarrollar al Distrito.
- Aplicar los ordenamientos locales y las disposiciones vigentes en materia de sanidad fitopecuaria así como participar en las campañas fitopecuarias que se lleven a cabo.(4)

2.3.3.2. Centros de Apoyo al Desarrollo Rural, CADER.

Estructura

Es el área operativa de la Delegación, los tres centros se encuentran ubicados en las siguientes comunidades: CADER I.- San Mateo Xalpa, CADER II.- San Antonio Tecomtl. y el CADER III.- San Bartolo Ameyalco. Es aquí en los CADER's donde inciden la mayoría de los proyectos planteados en los Programas Normativos de la Delegación de la SAGARPA en el Distrito Federal.

Objetivo:

Impulsar a través del extensionismo el desarrollo agropecuario y agroindustrial de la zona, mediante la inducción de la asistencia técnica y la prestación de servicios y otorgamiento de pagos directos destinados a los productores que permitan la producción y productividad agropecuaria y agroindustrial, así como el mejoramiento social de las comunidades rurales. (4).

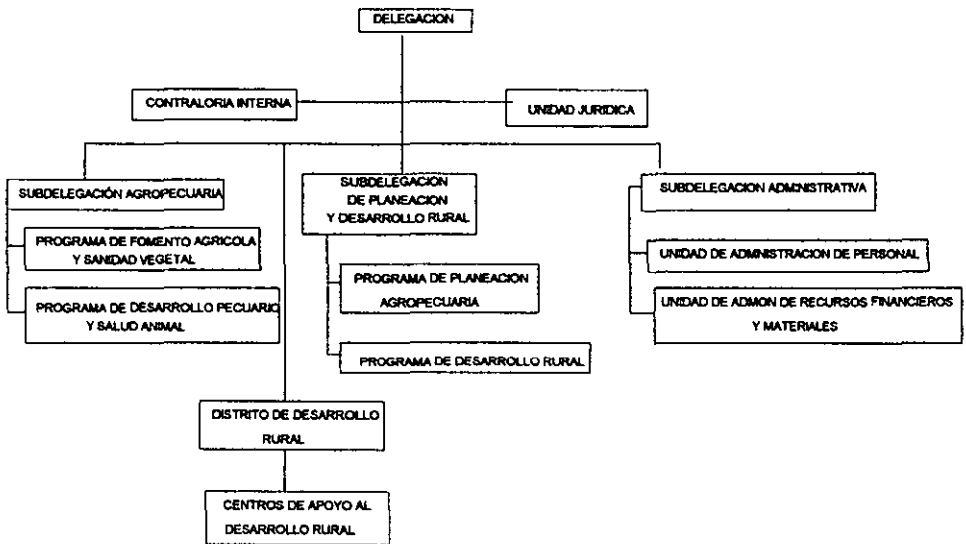
Funciones:

Operar los programas de fomento dentro del ámbito de su jurisdicción, así como la observancia de los ordenamientos legales y disposiciones vigentes en materia de sanidad agropecuaria.

- Ejecutar proyectos de sanidad, protección, conservación, preservación y desarrollo de los recursos naturales.

- Verificar el otorgamiento de los servicios de mecanización del campo, así como la inspección y vigilancia en materia de sanidad agropecuaria que se desarrolle en el área del CADER.

CUADRO No. 2.- ESTRUCTURA DE LA DELEGACIÓN DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL EN EL D. F.



FUENTE: MANUAL DE ORGANIZACIÓN DE LA DELEGACIÓN SAGAR EN EL DISTRITO FEDERAL (1997) (4)

2.4 PROGRAMAS DE CONTROL DE PLAGAS EN LA DELEGACIÓN SAGARPA.

2.4.1. Campaña contra roedores.

En el año de 1960, fue establecida la campaña nacional para el Combate de la rata de Campo, por acuerdo expedido por el gobierno federal.(7)

Desde la década de los 80's o quizá un poco antes en la entonces, representación general de la SARH, en el Distrito Federal a través del subprograma de sanidad vegetal incluyo en su programación anual, la campaña contra la rata de campo para el área agrícola del Distrito Federal. A través de los años y a sabiendas que quienes causan daños a los cultivos, es un complejo de especies de roedores y no solo una, entonces se le denomina "Campaña Contra Roedores".

Durante una década, esta campaña se llevo a cabo bajo la dirección, coordinación, supervisión y apoyo técnico de la delegación SAGARPA en el Distrito Federal, existiendo para ello técnicos agrícolas de sanidad vegetal, en cada zona agrícola con lo que la atención hacia la problemática fitosanitaria era constante y continua.

A partir de la década de los 90's, (1994) el gobierno federal dio por terminada la asistencia técnica, con lo cual empieza un proceso de transición en donde la asistencia técnica se convierte en privada y a cargo de los productores.

No obstante los cambios mencionados, la coordinación e implementación de esta campaña sigue a cargo del Programa de Sanidad Vegetal de la delegación SAGARPA, dándose el seguimiento y la evaluación a esta campaña, la cual se realiza a través de las juntas locales de sanidad vegetal, en coordinación con el gobierno del Distrito Federal, quien actualmente maneja los recursos económicos apoyando a los productores, a través del programa Alianza Para el Campo.

Los especies de roedores plaga presentes en las zonas agrícolas, se mencionaron en el punto anterior y su biología y hábitos se detallan más adelante.

En términos generales el manual operativo de esta campaña ha comprendido: los objetivos, la descripción de la plaga, su importancia socioeconómica y la organización de la campaña la cual comprende; la formulación del presupuesto de egresos y de ingresos, la supervisión y seguimiento y la evaluación.(7)

Objetivos:

1. Lograr el control de estas plagas mediante la implementación de campañas locales permanentes y con la participación activa de los agricultores de la región.
2. Mantener comunicación con agricultores y productores organizados de la región, con el fin de dar asistencia técnica fitosanitaria para el control de roedores mediante la integración de las juntas locales de sanidad vegetal.

Metas.

Las metas globalizadas para 1998, fueron de 700 has a atender, las cuales se distribuyeron para su ejecución en la siguiente forma:

CENTRO	SUPERFICIE PROGRAMADA	LOCALIDAD
CADER No. 1	300 ha.	Xochimilco-Tlalpan
CADER No. 2	300 ha.	Tláhuac-Mitpa Alta
CADER No. 3	100 ha.	Magdalena Contreras

Estrategias de trabajo.

- De acuerdo a las solicitudes de grupos organizados de productores, se atendieron las áreas afectadas por las plagas de roedores, todo con la participación de los mismos productores.
- Con la finalidad de proporcionar al agricultor los conocimientos básicos necesarios que la investigación científica y agronómica proporcionen, se realizaron pláticas y demostraciones fitosanitarias, en las mismas comunidades y en las parcelas de agricultores.
- Se fomentó la integración de las juntas locales de Sanidad Vegetal, para optimizar los apoyos brindados a los agricultores por parte de SAGARPA.

III.- DE LA CAMPAÑA DE CONTROL DE ROEDORES

3.1.- PROBLEMÁTICA DE LOS ROEDORES.

Como ya antes se ha mencionado, el orden (Rodentia) es el más grande de los mamíferos. Muchas especies de roedores sobrepasan a todos los demás grupos de mamíferos en el número total de individuos, entonces es entendible por que los roedores han jugado una parte muy importante en la vida de los humanos. Las ratas y ratones junto con pulgas, piojos, mosquitos y moscas dan como consecuencia virus, bacterias y parásitos unicelulares que han tenido un papel muy importante en la vida del hombre (33)

Una característica diagnóstica de este grupo es la presencia de un par de incisivos superiores e inferiores de perfil curvado y en forma de cincel. Los roedores se han adaptado a todos los hábitats incluyendo formas terrestres, e hipógeas, saltadoras arborícolas y semiacuáticas (33)

La mayoría de los roedores son herbívoros se alimentan de cortezas, pastos, semillas y vegetación en general (33).

La densidad de población de muchas especies pequeñas esta sujeta a variaciones cíclicas significativas, un incremento en la población es ocasionado no solo por el incremento en la reproducción, sino también por la capacidad de vivir en condiciones de poco espacio hasta un determinado punto,

¿Por qué se forman las plagas agrícolas?

Un organismo es considerado como plaga cuando ha alcanzado un nivel de población que es lo suficiente capaz de causar pérdidas económicas o cuando rebasa el umbral económico de un cultivo en un periodo de tiempo determinado (9).

El manejo que el hombre ha dado a la tierra para fines agropecuarios y la presencia de monocultivos, ha motivado que ciertas especies se hayan convertido en plaga por la abundante disponibilidad de alimento y la supresión de sus depredadores naturales, y en algunas ocasiones se ha logrado hasta el exterminio de estas por algunos campesinos (9). Una de las poblaciones que se ha visto favorecida en este sentido es la tuza o taltuza, erróneamente designadas topos, salamandras o ratas con abazones(9).

Este tipo de organismos ocasiona una gran diversidad de daños, no solo por el alimento que

consumen, sino además por la tierra que es depositada en la superficie y que al cubrir las plantas, impide su desarrollo, e inutiliza esa proporción de la superficie cultivada por la fácil invasión de malezas.

Los suelos agrícolas húmedos con buen drenaje y con la disponibilidad de una vegetación rica en bulbos y tubérculos contribuyen a que esta especie se convierta en plaga.

Hasta el momento no se tienen cifras exactas sobre cual es el costo económico de las pérdidas ocasionadas por los roedores.(9)

3.1.1. Clasificación taxonómica.

La identificación taxonómica de géneros y especies de roedores, se basa en sus características morfológicas externas y craneales. Las primeras son generalmente fáciles de reconocer, mediante la observación del color, forma , tamaño y apariencia del cuerpo, cola, orejas y patas. Las características craneales (cráneo y dentadura), requieren del conocimiento técnico-morfológico de las partes que lo componen y de cierta experiencia para su reconocimiento (9)

Los roedores pertenecen taxonómicamente al orden *Rodentia* que es el mayor entre los mamíferos. Con más de trescientos géneros y cerca de mil setecientas especies, sobrepasando en número al resto de los mamíferos.(7)

El orden *Rodentia* se subdivide en cuatro sub-órdenes, de los cuales dos son más numerosos e importantes: *Myomorpha*, que incluye ratas y ratones, y el *Sciuromorpha* que contempla tuzas, ardillas y roedores similares. Dentro del primer suborden se ubican dos familias, la

Cricetidae o del nuevo mundo y la *Muridae* o del viejo mundo. En el otro suborden se contempla la familia *Geomyidae* que comprende a tuzas y topos , así como la *Sciuridae* a la ardilla de tierra también conocida como cuiñique o Juancito .(7)

En México son ocho las especies más perjudiciales para la agricultura en México, correspondiendo tres a la Familia *Cricetidae*, la rata cañera o jabalina *Sigmodon hispidus*, la rata arrocera o de pantano *Oryzomys covesi* y el ratón chincolo o alfalfero *Microtus mexicanus*. (7)

El cuadro 3, muestra la posición taxonómica de las especies de roedores plaga más importantes en el área agrícola del Distrito Federal.

La Familia *Muridae* esta representada por dos géneros; *Rattus* y *Mus* con tres especies; la rata gris *Rattus norvegicus*, la rata negra *Rattus rattus*, y el ratón doméstico *Mus musculus*.

La familia *Cricetidae*, está representada por dos géneros, *Microtus* y *Peromyscus* y a su vez por dos especies; el ratón alfalfero *M.mexicanus*, y el ratón panza blanca o cuatroalbo, *P. maniculatus*.

La Familia *Geomyidae* incluye numerosas especies según su ámbito territorial. Aquí se puede observar la existencia de dos géneros; *Geomys* y *Pappogeomys* comúnmente llamados Tuza chica y Tuza grande. (7), (25) y (27)

Dentro de la familia *Sciuridae* se encuentra el Género *Spermophyllus*, se reportan tres especies a saber; *variegatus*, *mexicanus* y *spilosoma*. (7), (25) y (27). Y el género *Sciurus*, cuyo principal representante es la ardilla Arboícola, *Sciurus sp*.

CUADRO 3.- POSICIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE ROEDORES PLAGA MAS IMPORTANTES EN EL ÁREA AGRÍCOLA DEL DISTRITO FEDERAL

REYNO	ANIMAL			
PHYLUM	CHORDATA			
SUBPHYLUM	TETRAPODA			
CLASE	MAMMALIA			
INFRACLASE	EUTERIA			
ORDEN	RODENTHIA			
SUBORDEN	MIOMORPHA	MIOMORPHA	SCIUROMORPHA	SCIUROMORPHA
FAMILIA	MURIDAE	CRICETIDAE	GEOMYDAE	SCIURIDAE
GENERO	RATTUS MUS	MICROTUS	GEOMYS	SPERMOPHILLUS
		PEROMISCUS	PAPPOGEOMYS	SCIURUS
ESPECIE	<i>R. rattus</i>	<i>M. mexicana</i>	<i>Geomys sp.</i>	<i>S. variegatus</i>
	<i>R. norvegicus</i>	<i>P. maniculatus</i>	<i>P. merriami</i>	<i>S. mexicanus</i>
	<i>M. musculus</i>			<i>sciurus sp</i>
(25)		(7)	(27)	<i>S. spilosoma</i>
				(7)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: (7) (25) (27)

3.1.2. Biología y Hábitos

Considerando en su conjunto a los roedores, estos tienen requerimientos diversos que les permiten encontrarlos en prácticamente todos los estados de la república. En relación a *Geomydae* existen especies que cubren todo el territorio, mientras algunas prefieren el Sur y Suroeste del país, otras las costas del golfo de México o las del Pacífico - centro y Pacífico Sur.

(7)

Las ratas y ratones poseen características biológicas que coadyuvan a que se establezcan

fácilmente como plagas entre las que se encuentra una gran plasticidad genética; un alto índice de reproducción; gran oportunidad para encontrar nichos ecológicos vacíos; esto aunado con una inadecuada planeación en el uso del suelo, así como la aplicación irracional de venenos, por parte del hombre.

El éxito de los roedores en los sistemas agrícolas inestables es atribuido a su historia de vida oportunista. En los ecosistemas agrícolas es típico que muestren altos índices reproductivos y de densidad, así como de emigración .

Las características como, madurez sexual temprana, número de camadas, ciclo estral corto, período de gestación corto y un estro post-parto que puede producir lactación y gestación al mismo tiempo, les proporciona ventajas para una exitosa reproducción lo cual posteriormente estimula la migración a nuevos sitios de colonización.

Las hembras y los machos participan en un complejo mecanismo de producción de feromonas que estimulan la espermatogénesis y la ovulación, lo cual hace posible que hembras jóvenes reproductivamente maduras inicien el estro y luego la gestación 60 horas después de establecer su territorio.

Entre los factores externos que influyen en los ciclos reproductivos se incluyen: el cambio de horas luz en el día; la calidad de suelo, la lluvia; el alimento vía nutrición así como la presencia de hormonas de crecimiento y la temperatura (25).

A continuación se describe la **biología y hábitos** de los principales géneros de roedores de importancia agrícola en el Distrito Federal.

Pappogeomys sp

Características morfológicas

Son roedores de gran tamaño, ojos, orejas y cola pequeños; las patas anteriores están provistas de uñas largas. Los incisivos superiores presentan un surco medio en la cara anterior, con abazones externos. Pelaje suave y corto del color generalmente en tonos café, negro y albinos. La longitud del cuerpo varía entre 84 y 216 mm, el largo de la cola entre 76 y 102 mm. Peso promedio de 500 g, fórmula dentaria 1-1; 0-0; 1-1; 3-3 = 10(2) = 20.

Ciclo de vida:

El período de gestación es de 30-40 días (11). Su madurez sexual es al año. Su longevidad puede ser hasta de 5 años. Sin embargo la duración de vida en promedio se calcula de 13.3 a 18 meses. Un 96% de las tuzas llegan a vivir hasta 2 años en promedio. (9)

Potencial reproductivo

Una o varias camadas al año de 2-4 crías por camada (11). La actividad reproductiva se sitúa a través de todo el año. La mayor proporción de hembras gestantes ocurre entre los meses de marzo a diciembre (9). La densidad poblacional de las tuzas esta determinada grandemente por factores climáticos locales, facilidad de cavar, capacidad de drenaje del suelo, altitud y otros factores del hábitat. (9)

Comportamiento

Animales diurnos, solitarios y muy territoriales. Construye sistemas de túneles muy largos y ramificados, en ocasiones varios niveles, almacenan alimento pero no hibernan, su actividad se nota por los montículos que dejan en la superficie. Su alimentación es principalmente de raíces, tubérculos y tallos de plantas.

Forma de ataque:

Prefiere prácticamente todo tipo de cultivos: Forrajes, Básicos, Hortícolas, Ornato, Frutales y Forestales, consumiendo las hojas, tallos y raíces. Ataca el cultivo de maíz en la fase de semilla, plántula, planta joven y planta madura.(12)

Thomomys spp

Características morfológicas:

Tienen ojos y orejas reducidas, posee en las patas delanteras fuertes y largas uñas que utilizan para cavar, tiene dos pares de incisivos amarillos y grandes. Posee abazones externos que le sirven para acumular y transportar alimentos y materiales a sus nidos, su cola es corta.

La coloración varía de café claro y gris a negro, la parte ventral es más clara que el resto del cuerpo. La longitud del cuerpo es de 117 a 196 mm, el largo de la cola 51-105 mm, pesan en promedio 150 g. , Fórmula dentaria 1-1; 0-0; 1-1; 3-3 = 10(2) = 20.

Ciclo de vida

La actividad reproductiva se inicia al año de edad. La longevidad de hasta 5 años, sin embargo la duración de vida promedio se calcula de 13.6 a 18 meses. De acuerdo a Del Villar, la gestación dura alrededor de 4 semanas (26), mientras que la SARH 1984 cita que el período de gestación es de 19 días (11).

Potencial Reproductivo:

En primavera y verano, tienen una camada al año con una a cuatro crías por camada (11). Se dan casos de dos a tres partos por año, con dos a cuatro crías por camada (26).

Comportamiento:

Hipógeos, viven bajo la tierra, diurnos, solitarios, construyen largas y complicadas madrigueras con cámaras para alimento y reproducción. Su alimentación es a base de raíces, tubérculos y bulbos.

Forma de ataque:

Se observa dañando cultivos de maíz durante la siembra, el crecimiento y la cosecha. (13)

Rattus norvegicus

Características morfológicas:

Cuerpo robusto y cubierto con pelo, áspero, hocico romo, orejas pequeñas cubiertas con pelo, su cuerpo mide entre 178 y 254 mm, la cola entre 127 a 203 mm, es escamosa y bicolor, más oscura en la parte posterior, con escaso pelo. Su peso promedio es de 200 g. , su coloración va de blanco a negro, la más común es la parda, Fórmula dentaria es 1-1; 0-0; 0-0; 3-3; 8(2) = 16. (11)

Ciclo de vida:

Aproximadamente a los tres meses de edad alcanzan la madurez sexual. Su gestación dura 21 días, el periodo de vida es de 2 a 3 años y hasta 5 en cautiverio (11).

Potencial Reproductivo:

Se pueden reproducir durante todo el año, generalmente tienen 3 a 7 camadas por año por 4-10 crías cada una. Las hembras tienen 12 mamas.

Comportamiento:

Se le encuentra en cultivos y núcleos urbanos, vive en familias y construye madrigueras complicadas. Son muy territoriales, de hábitos crepusculares y nocturnos, con un poder de adaptación extraordinario. (11). Es buena trepadora, nadadora y también sabe bucear (25).

En cuanto a hábitos alimenticios es omnívora, consume cualquier cosa, incluyendo carne fresca y carroña. Se reconoce a esta especie como la más perjudicial de las ratas en todo el mundo ya que se encuentra en cualquier lugar donde existen núcleos urbanos. Afecta principalmente a cultivos cercanos a las grandes concentraciones humanas. (7)

Forma de ataque:

En cuanto a preferencia por distintas partes de las plantas, esta especie ataca semillas, frutos, hojas, tallos, raíz y corteza. En cuanto a plantas hospederas, prefiere atacar forrajes, básicos, hortícolas y frutales. Ataca cultivos de maíz cuando la planta esta amonada, en el grano almacenado y la caña para forraje.(12)

CUADRO NO. 4 PREFERENCIA DE LAS ESPECIES PLAGA POR LAS DISTINTAS PARTES DE LAS PLANTAS.

ESPECIE	SEMILLAS	FRUTOS	HOJAS	TALLOS	RAIZ	CORTEZA
<i>Spermophilus mexicanus</i>	X		X			X
<i>Spermophilus variegatus</i>	X	X				X
<i>Pappogeomys merriami</i>			X	X	X	
<i>Oryzomys couesi</i>			X	X		
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	X					
<i>Peromyscus maniculatus</i>	X	X				
<i>Microtus mexicanus</i>			X	X	X	X
<i>Rattus norvegicus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Rattus rattus</i>	X	X				
<i>Mus musculus</i>	X	X				
Totales	7	5	5	4	3	4

FUENTE, ROEDORES PLAGA EN LAS ZONAS AGRÍCOLAS DEL DISTRITO FEDERAL, INSTITUTO DE ECOLOGÍA A. C. MÉXICO, 1980, 83 pp.

En relación a los hábitos alimenticios de los roedores, en el cuadro No. 4.- Se muestra claramente la preferencia que tienen los roedores por las semillas, ya que 7 de las 10 especies

las consumen; le siguen en importancia los frutos y las hojas con 5 especies cada una, la raíz es dañada únicamente por 3 especies de roedores. Estos destruyen más por su actividad que por su consumo. (12).

Rattus rattus

Características morfológicas

Roedores de cuerpo esbelto, hocico agudo, orejas grandes y sin pelo, cola más larga que el cuerpo, desnuda y con anillos escamiformes.

La coloración es muy variable, algunas son negras en el dorso y vientre; las hay también que tienen el dorso pardo y el vientre marfileño. El tamaño del cuerpo varía de 176 a 203 mm, el largo de la cola es de 218 a 253 mm, pesando de 115 a 200g.

Fórmula dentaria 1-1; 0-0; 0-0; 3-3; 8(2) = 16. (11)

Ciclo de vida

Aproximadamente a los 3 ó 4 meses alcanzan su madurez sexual, la gestación dura 21 días.

La longevidad llega a ser hasta de 5 años en cautiverio.

Potencial reproductivo:

Tienen 5 camadas por año, con 5 a 10 crías cada una, las hembras poseen 10 mamas.

Comportamiento:

Viven en zonas cálidas, en techos de construcciones rurales, matorrales, árboles y puertos.
Son de hábitos nocturnos, construyen nidos voluminosos y viven en colonias.

Sus hábitos alimenticios son principalmente vegetarianos, consistente en plantas verdes y semillas, también consume insectos (11).

Forma de ataque:

Rattus rattus prefiere atacar plantas de cultivos básicos y de frutales. Así mismo de estos prefiere consumir las semillas y los frutos (12).

Microtus mexicanus

Características morfológicas:

Son ratones de tamaño pequeño, sus orejas son pequeñas y cubiertas de pelo, la cola es corta. La coloración del cuerpo es sepia oscuro, el largo del cuerpo va entre 89 a 127 mm, el largo de la cola varía entre 25 y 66 mm. Su peso promedio es de 25 g., su fórmula dentaria es 1-1; 0-0; 0-0; 3-3; 8(2) = 16.

Ciclo de vida:

Maduran sexualmente a los 2 ó 3 meses. Su período de gestación es de 21 días.

Potencial reproductivo:

Se reproducen en cualquier época del año, tienen de 5 a 8 camadas por año, de 3 a 4 crías cada una (11).

Comportamiento:

Activos durante el día, construye caminos entre el zacate y cubiertas herbáceas, anida sobre el suelo en invierno y bajo tierra en verano, muy territorial, vive en grupos (12).

Hábitos alimenticios, es exclusivamente herbívoro, consume tallos, cortezas, hojas y raíces de plantas silvestres y cultivos de: maíz, avena, alfalfa, algodón, huertos y maguey (26).

Forma de ataque:

Tiene preferencia por atacar prácticamente todo tipo de cultivos: forrajes, básicos, hortícolas, ornato, frutales y forestales. Consume preferentemente hojas, tallos, raíz y corteza de las plantas (12).

Mus musculus

Características morfológicas:

Ratón pequeño, orejas grandes, cola larga y anillada. Pelaje corto, el color del dorso y vientre varía de gris a café. El largo del cuerpo mide entre 80 y 86 mm, cola entre 71 y 97 mm. Su peso promedio es de 20 g., Fórmula dentaria 1-1; 0-0; 0-0; 3-3 = 8 (2) = 16.

Ciclo de vida:

Su madurez sexual la alcanza a las 6 semanas y su período de gestación es de 19 días. Su longevidad es de 3 años, y hasta 6 en cautiverio.

Potencial reproductivo:

Hasta 6 camadas al año, de 5 a 10 crías por camada.

Comportamiento:

De actividad diurna y nocturna, habita en zonas agrícolas y núcleos urbanos, construye nidos con cualquier material; normalmente solitario, a veces forma grupos de varias hembras y un macho. Muy territorial.

Su alimentación consiste de granos almacenados, semillas y hortalizas, se adapta con facilidad a una gran variedad de alimentos.

Forma de ataque:

Prefiere atacar plantas forrajeras, básicos y hortícolas, consumiendo preferentemente semillas, frutos y granos de cultivos. Ataca cultivos de maíz cuando la planta esta amonada, ataca granos almacenados y la caña para forraje (12).

Peromyscus maniculatus

Características morfológicas:

Ratón pequeño, orejas y ojos grandes. Longitud del cuerpo varía entre 71 y 107 mm, el largo de la cola entre 81 a 89 mm. Su peso promedio es de 30 g., pelaje corto, color del dorso varía de gris a café grisáceo, el vientre y las cuatro patas son blancas. La cola es café en la parte superior y blanca en la inferior. Fórmula dentaria 1-1; 0-0; 0-0; 3-3; 8(2)=16.

Ciclo de vida

Su madurez sexual de 5 a 6 semanas y su período de gestación de 21 a 27 días. Longevidad 2 años, en cautiverio de 5 a 8 años.

Potencial reproductivo

De 2 a 4 camadas al año, de una a 4 crías por camada. Reproducción de febrero a noviembre, en cautiverio se reproducen todo el año (11).

Comportamiento

De actividad nocturna, anida en madrigueras subterráneas y troncos huecos. Habita en cualquier tipo de vegetación, bosques y matorrales abiertos. Territorialidad dada por las hembras en época de reproducción. Es herbívoro, consumen sorgo, avena, haba, maíz, caña de azúcar, granos almacenados en zonas rurales, semillas, bellotas y en ocasiones insectos.

Forma de ataque:

Prefiere cultivos forrajeros y básicos consumiendo semillas y frutos. Ataca al cultivo de maíz en

la fase de planta madura y planta amonada (12).

Spermophilus mexicanus* y *S. variegatus

Características morfológicas:

La coloración de su cuerpo varía del gris mezclado con negro al café amarillento y algunas veces se observan ejemplares con manchas más claras u oscuras dependiendo de la especie. El tamaño desde la punta del hocico hasta donde termina el cuerpo es de 127 a 253 mm, cola de 57 a 114 mm. Pesan entre 85 a 127 g. . Fórmula dentaria 1-1; 0-0; 2-2; 2-3; (10 a 12) 2 = 22 (11).

Ciclo de vida:

Período de gestación de 28 a 32 días (26). Su longevidad de 4 años y hasta 8 en cautiverio, su madurez sexual no se conoce.

Potencial reproductivo:

Dos camadas por año, entre 5 y 7 crías por camada.

Comportamiento:

Generalmente habitan praderas, bosques y matorrales abiertos, estivan en verano, algunas especies son solitarias (11). En laderas planas con rocas y cercas de piedras (tecorrales), con cualquier tipo de vegetación. Áreas de cultivo. Animal diurno, no forma colonias, es buen trepador, almacena comida en su madriguera que se localiza bajo piedras. Su período invernal

es de pocos días. Cuando se alarma silba.

Forma de ataque:

Prefiere cultivos forrajeros y básicos, consumiendo semillas, hojas y corteza de dichos cultivos. En general se observa a estas especies atacando cultivos de maíz en las fases de siembra y fructificación. (11)

Sciurus spp.

Características morfológicas:

Ardilla de pelaje ligeramente áspero al tacto, la coloración del dorso varía del gris, gris - café al café negruzco, así como coloraciones del rojo. La región ventral varía del blanco al ante y del amarillo al naranja, se reportan individuos más oscuros de lo normal incluyendo de color negro. Cola larga totalmente cubierta de pelo y en ocasiones aplanada. Su tamaño; cabeza y cuerpo de 230 a 300 mm., la cola varía entre 200 y 300 mm. Fórmula dentaria 1-1; 0-0; 1-1;3-3; 10(2) = 20 (11).

Peso de 500 a 900 g. Especie de importancia fitosanitaria : *Sciurus aureogaster* (26).

Ciclo de vida:

Madurez sexual, no se conoce. Período de gestación de 39 a 44 días. Longevidad hasta 15 años en cautiverio.

Potencial reproductivo:

Tres camadas al año, de 3 a 7 crías por camada, siendo la época de reproducción en los meses de enero, junio y julio.

Comportamiento:

De actividad diurna. Estas ardillas permanecen la mayor parte del tiempo en los árboles y son extremadamente ágiles, moviéndose entre las ramas. Construye sus nidos en huecos de árboles o en las ramas, los elaboran principalmente de pastos y en forma globular. Su alimentación consiste en frutos, nueces, semillas, huevos de pollos y pájaros, hongos e insectos (11).

Forma de ataque:

En el Distrito Federal, se observo atacando cultivos de maíz durante las fases de siembra y fructificación. (13)

3.1.3. Ecología

Los seres vivos siempre están relacionados con su medio ambiente y viceversa.

La unidad funcional básica en ecología es el ecosistema, porque incluye tanto organismos vivos como su ambiente físico, cada uno de los cuales influye sobre el otro, siendo necesarios para la conservación de la vida en la tierra (Odum, 1972) (33)

Origen y Naturaleza de las plagas.

Como sabemos, la mayoría de las poblaciones animales y vegetales reciben la influencia directa del hombre por diversas causas, principalmente como consecuencia de la agricultura, la cual puede definirse como "interferencia con la naturaleza". Antes de que el cultivo y el ganado se establezca, la vegetación natural es alterada o radicalmente cambiada. Este proceso necesariamente destruye la mayoría de la fauna nativa y rompe la compleja relación que existe a través de grandes periodos entre varias especies de plantas y animales. La destrucción de la vegetación para la introducción de plantas cultivadas cambia radicalmente el hábitat, el cual se vuelve inhóspito porque la superficie del suelo está expuesta directamente a los factores climáticos.

Una característica notable de las comunidades naturales de animales es su estabilidad, cuando el número de animales que se alimentan de plantas es mayor, las plantas cultivadas son destruidas y el número de organismos se reduce. Las comunidades artificiales de animales que se desarrollan en la agricultura, parecen menos estables y es muy común el establecimiento de una o varias especies de plagas.

El principal factor que afecta el número de organismos es el clima, actuando al mismo tiempo sobre las plagas, sus plantas huésped y sus enemigos.

La densidad de población de los animales es importante porque existe comúnmente una relación entre el daño presente en el cultivo y el número de organismos. La erradicación o extinción de las especies no es deseable además es imposible.

El uso inadecuado de venenos provoca nuevos problemas ya sea destruyendo depredadores, incrementándose las plagas que causan más daños en los cultivos, provocando también el

desarrollo de plagas resistentes a los plaguicidas. (33)

3.1.4. Importancia de los roedores

Los roedores que son plagas reconocidas, se estima causan daños que varían del 7.5% al 50% del volumen de las cosechas más variadas cuando no se combaten.(7)

El hombre a lo largo de su historia ha tenido que enfrentarse a diversos problemas para proveerse de alimentos, los cuales se han ido resolviendo mediante diversas técnicas que le han permitido modificar su entorno creando subsistemas agropecuarios. Sin embargo al formar monocultivos u oligocultivos tanto de animales como de vegetales en áreas específicas, han causado cambios en la distribución y tamaño de las poblaciones de especies naturales, teniendo como resultado la desaparición de algunas de ellas y la proliferación de otras. (25)

Entre las diversas plagas las constituidas por roedores han ido adquiriendo relevancia, debido a que como resultado de su actividad, causan mermas en los cultivos tanto en pie como en el almacén, así como en los materiales de implementación y construcción, los cuales son destruidos tanto para formar sendas para alcanzar su alimento, como para utilizarlos en la formación de sus nidos o madrigueras, razón por la cual es difícil obtener cifras fidedignas de las pérdidas causadas por ellos, sin embargo es poca la duda que puede haber, de que los niveles alcanzados sean similares a los causados por los insectos. (25)

Otro factor a considerar es el grado de incidencia en la salud pública que plantean las poblaciones de ratas y ratones en áreas urbanas y rurales ya que son portadores de enfermedades y ectoparásitos que afectan al hombre y a sus animales domésticos con los que convive o cría para fines productivos. (25)

Lo anteriormente expuesto ha motivado a que múltiples instituciones de investigación científica se avoquen al estudio de la problemática en busca de soluciones, entre estas tenemos Instituciones Internacionales como son la Organización Mundial de la salud (OMS) y la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

El orden *Rodentia* constituye aproximadamente el 40% de los mamíferos existentes en la actualidad (25).

Su nombre deriva del verbo latino *Rodere* que significa roer y se caracteriza por presentar un par de incisivos en cada una de sus mandíbulas, los cuales son marcadamente curvos, crecen incesantemente durante toda la vida del animal, tienen una gruesa capa de esmalte en solo uno de sus lados; carecen de caninos dejando un claro entre los incisivos y los molares (diastema), lo cual le da el aspecto característico al cráneo de los roedores. (25).

Tres especies de roedores se han adaptado tan bien a la existencia comensal que han alcanzado una distribución cosmopolita: el ratón doméstico, la rata de alcantarilla y la rata de los tejados. (25)

3.1.4.1. Transmisión de enfermedades

La indiferencia y negligencia del hombre al manipular los alimentos y desechos han dado lugar al desarrollo de poblaciones de ratas y ratones tan próximos a su vivienda y lugar de trabajo. Como resultado de esta relación, el hombre puede padecer enfermedades transmitidas directamente por la mordeduras de roedores o indirectamente por los parásitos de estos (9).

Entre las que se pueden citar las siguientes:(cuadro No. 5)

Tifo murino.

Se transmite de la rata al hombre a través de las pulgas de ese animal, esta enfermedad, aunque mucho más benigna, es parecida al tifo epidémico, que es transmitido por los piojos del hombre y no es enfermedad de roedores.

Las rickettsias que causan el tifo murino se introducen en la corriente sanguínea del hombre, cuando se frota heces de pulgas infectadas en la picadura de esos parásitos o sobre una escoriación cutánea.

Leptospirosis

La infección humana se contrae por contacto directo o indirecto, con roedores infectados o con su orina. Las espiroquetas que se encuentran en el agua o en los alimentos puede pasar a través de las mucosas o penetrar por minúsculas cortaduras o abrasiones cutáneas; de ahí que la enfermedad de weil se observe con frecuencia entre los marineros, poceros, vendedores de pescado o aves y personal de mataderos. La leptospirosis, generalmente no es mortal.

Fiebre por mordedura de rata.

Las bacterias que causan esta enfermedad se encuentran en los dientes y encías de numerosas ratas y se transmiten al hombre por la mordedura de ese animal.

La fiebre por mordedura de rata es rara en Norte y Sudamérica y en la mayoría de los países Europeos. La forma más frecuente en los Estados Unidos de América se denomina fiebre de Harvergil es similar a la llamada Sodokú, común en el Oriente, que se propaga de la misma manera.

Salmonelosis.

Las enfermedades por intoxicación con alimentos que causan diarrea y disentería se propagan de diversas maneras, entre ellas la contaminación de comestibles con heces de rata que contienen bacterias infecciosas. La salmonelosis es una enfermedad común, distribuida por todo el mundo.

Rickettsiosis vesiculata.

Se transmite del ratón doméstico al hombre por la picadura de un ácaro que alberga el ratón. La rickettsiosis vesiculosa es una enfermedad benigna, no mortal parecida a la varicela.

Mordedura de rata

Aunque las mordeduras de rata no son en sí una enfermedad, se infectan fácilmente y dejan cicatrices muy desagradables. Se tienen evidencias de mordeduras a niños pequeños por ratas que son atraídas por el olor de la leche. (10)

Coccidiomicosis

Probablemente la más infecciosa de las micosis sistémicas. La infección penetra por vía respiratoria y afecta pulmones.

En México al parecer existe la mayor distribución mundial de esta micosis en zonas áridas y dos micro áreas tropicales.

Cuadro clínico: malestar general, debilidad, poco apetito, fiebre elevada, transpiración elevada, dolor torácico, insuficiencia respiratoria severa, tos, hemorragia nasal, pulmonar y pérdida de peso.

CUADRO 5 ENFERMEDADES OBSERVADAS EN MÉXICO QUE PUEDEN SER TRANSMISIBLES AL HOMBRE Y SUS ANIMALES DOMÉSTICOS.

ENFERMEDAD	CICLO DE TRANSMISIÓN				
	AGENTE CAUSAL	DISTRIBUCIÓN	ARTRÓPODO	MAMÍFERO	MEDIO DE CONTAGIO
Leptospirosis	<u>Leptospira</u> <u>icterohemorragie</u>	Mundial		Roedores	Oral, contaminación por orina
Sodoku	<u>Spirillum minus</u>	Mundial		Roedores	Mordedura de rata
Fiebre por mordedura de	<u>Strepto bacillus</u> <u>moniliformis</u>	Mundial		Roedores	Mordedura de rata
Tifo murino	<u>Rickettsia typhi</u>	Mundial	<u>Xenopsilla cheopis</u>	Múridos	Picadura de pulga
Fiebre	<u>Rickettsia rickettsii</u>	Can. E. U.	<u>Demacentor variabilis</u>	Roedores	Mordedura de
Brucelosis	<u>Brucella neotomae</u>	Mundial		<u>Neotoma</u> sp.	Oral, contaminación
Salmonelosis	<u>Salmonella</u> spp	Mundial.		Roedores	Oral, contaminación
Coccidiomicosis	<u>Coccidiojdes immitis</u>	Sureste de E. E. y México		<u>Perognathus</u> sp.	Respiratoria

Capilariasis	<u>Capillaria hepática</u>	Mundial		Ratus norvergicus	Oral, contaminación por escretas
Dermatofitosis	<u>Trichophyton quinckeum</u>	Mundial		Múridos	Respiratoria
Encefalitis equina Venezolana.	Virus ARN del grupo A de los arbovirus.	América.	<u>Melaconion spp.</u>	Sigmodon sp. Peromyscus, Oryzomys	Picadura de insecto
Fiebre Q	<u>Rickettsia burneti</u>	Mundial	Garrapata	Roedores	Mordedura de garrapata
Tularemia.	<u>Francisella tularensis</u>	Canada. E.U. y Méx		Microtus sp	Contacto
Himenolepiasis	Hymenolepis nana	Mundial		Múridos	Oral, contaminación por escretas
Listeriosis.	<u>Listerella monocytogenes</u>	Mundial.		Múridos	Oral, contaminación
Neumocistosis	<u>Pneumocystis carini</u>	Mundial		Roedores	Oral.
Triquinosis	Triquina spiralis	Mundial		Múridos	Oral, por escretas

FUENTE: PRINCIPALES ROEDORES PLAGA EN LA AGRICULTURA DE MÉXICO. DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL. SARH. MÉXICO 1984, 68 pp.

3.1.5. Zonas donde se presentan y cultivos que dañan.

En el Distrito Federal se localizan 3 zonas de producción de mayor importancia por los tipos de cultivos y la extensión establecida año con año. Estas son dañadas por roedores de la siguiente forma:

Zona avenera:

El 72 % de la avena forrajera se localiza dentro de la delegación Tlalpan, es decir,

90

principalmente en las comunidades de Topilejo, Parres, Ajusco y Petlacalco ; un 8 % en la delegación Milpa Alta, en las comunidades de San Salvador Cuauhténco, San Pablo Oztotepec y San Pedro Atocpan y el 2 % restante en la Delegación Xochimilco, dentro de las poblaciones de San Francisco Tlalnepantla y Santiago Tepacatlalpan. (17)

Este cultivo es atacado por la tuza, durante el desarrollo del mismo y en la época de secado, en que se sitúa debajo de los mogotes destruyendo el forraje. Otro roedor que le causa daños es el ratón *Microtus*, comúnmente llamado "alfaifero" el cual troza las plantas de la avena para comer el grano en la época de madurez.

Zona nopalera

Por lo que corresponde al nopal verdura, este se localiza única y exclusivamente en la Delegación política de Milpa Alta, abarcando la mayoría de las poblaciones que la conforman.

(17) Esta es atacada por rata que al decir de los productores es una rata pequeña lo cual coincide con la información que dan los técnicos del Centro Nacional de Referencia en Roedores Aves y malezas, quienes reportan la existencia de rata nopalera (*Sigmodon hipidus*).

Otra rata que puede atacar al nopal es la rata gris que se desplaza de las zonas urbanas muy cercanas a los cultivos. Estos roedores destruyen las pencas tanto de nopal tierno como las maduras.

Otro daño característico es ocasionado por la tuza, la que destruye las raíces de las pencas ocasionando la muerte de estas.

Zona de chinampas

La producción de flores y hortalizas, se localiza principalmente en la zona agrícola de la chinampería, que es la parte baja y plana localizada entre las delegaciones Xochimilco y Tláhuac y con el recurso del agua para riego (17). En esta zona el daño principal es ocasionado por la tuza la cual destruye las raíces de las plantas de hortalizas y cultivos básicos como el maíz principalmente.

Por otra parte se producen hortalizas de temporal en la zona alta, principalmente en la comunidad de San Miguel Topilejo, sobre todo chícharo, elote, zanahoria y rabanito.(17)

Por lo que respecta al maíz grano, este se encuentra disperso, en todas las zonas agrícolas descritas a excepción del maíz elote, el cual se cultiva casi exclusivamente en Topilejo (1500 ha), en donde además se tiene en rotación cultivos de hortalizas. (17)

El resto de cultivos que desde luego son de menos importancia ya que su superficie sembrada oscila entre los 100 y 500 ha cada una, son: papa, frijol, haba, ebo, rye grass, alfalfa y otros, su explotación es dispersa (17).

Estos cultivos son atacados por la tuza. En el caso de la papa por ejemplo, esta plaga ocasionó el abandono del cultivo en algunas comunidades de Milpa Alta, por los graves daños causados al tubérculo. En los cultivos forrajeros la tuza al sacar tierra de sus madrigueras tapa la superficie cultivada, ocasionando la muerte del cultivo de que se trate. Esta situación la describe la doctora Villa también. Por otra parte el ratón de campo o alfalero, se sitúa dentro de los cultivos como el ebo, pasto forrajero (rye grass) y la alfalfa, trozando las plantas, ocasionando bajos rendimientos en el forraje.

Cultivos Hospederos

El complejo de especies que integra esta plaga a través de sus hábitos alimentarios y su plasticidad genética, puede perjudicar prácticamente cualquier cultivo. Los más importantes en México, son: Caña de azúcar, Maíz, Trigo, Sorgo, Frijol y Hortalizas (7).

CUADRO 6.- ENCUESTA SOBRE LA SUPERFICIE INFESTADA, TIPO DE ROEDOR Y ETAPA DE DAÑO AL CULTIVO EN EL ÁREA AGRÍCOLA DEL DISTRITO FEDERAL.

DELEGACIÓN Y LOCALIDAD*	CULTIVO	SUPERFICIE CULTIVADA ha.	SUPERFICIE INFESTADA ha.	TIPO DE ROEDOR			ETAPA DE DAÑO AL CULTIVO	ETAPA DE DAÑO AL CULTIVO
				RATA	TUZA	ARDILLA		
TLALPAN *FOPILEJO	MAÍZ	9000	190	2	1		ARDILLA TUZA	TUZA
*XICALCO	MAÍZ	87	80	2	3	1	ARDILLA	TUZA
*PARRES	AVENA FORRAJEA	7000	4900	2	1	3	ARDILLA RATA	TUZA
*AJUSCO	MAÍZ	3000	2500	3	2	1	TUZA ARDILLA RATA	TUZA RATA
TLAHUAC *STA CATARINA	MAÍZ	100	50	2	1		ARDILLA	
*SAN PEDRO	MAÍZ	550	300	2	1		ARDILLA	
* TLALTENCO	MAÍZ	453	350	2	1		ARDILLA	
* ZAPOTTILAN	MAÍZ	350	200	2	1		ARDILLA	
*MIXQUIC	MAÍZ	1000 m2	200m2		1		ARDILLA	TUZA
*TETELCO	MAÍZ	5	1.4		1		TUZA	TUZA
MILPA ALTA *VILLA MILPA ALTA	MAÍZ FRÍJOL	900 30	900 30		11		TUZA	TUZA
*TECOMITL	MAÍZ	900	900	2	1		TUZA	TUZA
*OTHECO	MAÍZ	20	20		1		TUZA	TUZA

GRADO DE INTENSIDAD, 1 FUERTE, 2 MEDIANO, 3 LEVE.

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES EN EL DISTRITO FEDERAL 1982 (13).

El **cuadro 6**, muestra los resultados de una encuesta para detectar las áreas infestadas por diversas especies de roedores plaga, en el área agrícola del Distrito Federal. En el se observa primeramente que el tipo de roedor que más preocupa al agricultor es la Tuza, la cual se encuentra presente en todas las áreas cultivadas. Enseguida tenemos a la rata (*Rattus norvegicus*), como la especie que ocupa el segundo lugar en importancia, localizándose principalmente en áreas cercanas a zonas urbanas, y en tercer lugar se encuentran diferentes especies de ardillas, las que ocasionan daños principalmente en cultivos cercanos a zonas boscosas y rocosas. Por último se observa que la etapa de cultivo donde las tres especies de roedores inciden es durante la cosecha, donde atacan al cultivo en diversas formas.

En el **cuadro 7**, se nota la clara preferencia que los roedores tienen por los cultivos básicos ya que todas las especies los consumen en cualesquiera de sus etapas vegetativas y en almacén. Las plantas que les siguen son las forrajeras y las horticolas, las de menor preferencia son las de ornato y árboles frutales.

Se observa también que son tres especies las que tienen menos exigencias en cuanto a sus preferencias alimenticias; estas son la tuza, el ratón alfalfero y la rata parda, que dañan todo tipo de cultivo (17).

CUADRO No. 7.-PREFERENCIA DE LOS ROEDORES POR LOS CULTIVOS

ESPECIE	CULTIVOS					
	FORRAJEROS	BÁSICOS	HORTÍCOLAS	ORNATO	FRUTALES	FORESTALES
Spermophilus mexicanus	X	X	-	-	-	-
Spermophilus variegatus		X	X	-	-	-
Pappogeomys merriami	X	X	X	X	X	X
Reithrodontomys megalotis	X	-	-	-	-	-
Oryzomys couesi	-	X	X	-	-	-
Peromyscus maniculatus	X	X	-	-	-	-
Microtus mexicanus	X	X	X	X	X	X
Rattus norvergicus	X	X	X	-	X	-
Rattus rattus	-	X	-	-	X	-
Mus musculus	X	X	X	-	-	-
Totales	7	9	6	2	4	2

FUENTE: ROEDORES PLAGA EN LAS ZONAS AGRÍCOLAS DEL DISTRITO FEDERAL, INSTITUTO DE ECOLOGÍA A. C., MÉXICO, 1980, 83 pp.

1.6. Daños y pérdidas que causan

Uno de los roedores que más daños ocasiona a la agricultura es la tuza (*Rodentia: Geomyidae*). En México se tienen varias especies que habitan distintos ecosistemas, no obstante esto se les ha estudiado poco con respecto a su biología, ecología y métodos de combate adecuados para su control. (9).

En el área agrícola del Distrito Federal en el año de 1986, se sembraron alrededor de 15 mil hectáreas de maíz, de las cuales se pueden considerar 12 mil hectáreas para grano y 3 mil hectáreas destinadas a la producción y venta de elote. Durante una evaluación realizada en varias comunidades se encontraron pérdidas que van desde 3.1 kg. / ha, hasta 231.7 kg./ha de maíz grano (8). (cuadro 8)

CUADRO 8. EVALUACIÓN DE DAÑOS POR RATA GRIS A LA MAZORCA EN PLANTAS EN PIE, EN DIVERSAS COMUNIDADES DEL ÁREA AGRÍCOLA DEL DISTRITO FEDERAL (1986).

DELEGACIÓN	LOCALIDAD	No. DE MAZORCAS DAÑADAS POR Ha.	DIFERENCIA DE PESO % MAZORCAS SANA Y DAÑADA EN GRS.	PERDIDA EN KILOS POR Ha.	% DE DAÑO EN EL RENDIMIENTO ESPERADO
MAGDALENA CONTRERAS	OCOTEPEC	2255	102.3	231.7	15.44
ALVARO	AMEYALCO	1540	72.1	111	7.4
CUAJIMALPA	TLALTENANGO	1265	44.6	56.4	3.76
CONTRERAS	TOTOLAPAN	1735	29.5	51.1	3.4
A. OBREGON	XOCHIAC	1100	33.9	37.2	2.4
XOCHIMILCO	TEPACATLALPAN	1925	16.8	32.34	2.1
CUAJIMALPA	ACOPILO	715	42.8	30.6	2.0
XOCHIMILCO	XALPA	880	32.7	28.76	1.9
XOCHIMILCO	XALPA	220	113.2	24.9	1.6
TLALPAN	TOPILEJO	220	102.3	22.5	1.5
XOCHIMILCO	TEPELAPA	235	71	16.7	1.1
MILPA ALTA	CUAUHTENCO	183.3	45.8	8.39	0.5
CUAJIMALPA	TLALTENANGO	275	11.4	3.13	0.2

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES, SUBPROGRAMA DE SANIDAD VEGETAL, PROGRAMA AGRÍCOLA, DELEGACIÓN SARH EN EL DISTRITO FEDERAL.-MÉXICO 1986..

En el cuadro No. 8 se observan los parámetros que se tomaron en cuenta para la evaluación del daño ocasionado a la mazorca por roedores en plantas en pie, obtenidas en 13 parcelas de maíz en diversas comunidades del área agrícola del Distrito Federal, siendo estos el número de mazorcas dañadas por ha.(valor estimado), que al ser multiplicado por la diferencia del peso

de una mazorca sana contra una dañada nos da el valor de la pérdida en kilogramos por hectárea, (las mazorcas son tomadas al azar dentro de un grupo de mazorcas colectadas), y finalmente se obtuvo el porcentaje de daño en el rendimiento esperado según la media regional.(19)

Observándose que los mayores daños se presentaron en parcelas de la comunidad de San Bernabé Ocoatepec, Delegación Magdalena Contreras con 15.44 % de daño en el rendimiento esperado, seguido de San Bartolo Ameyalco con 7.4 %, es necesario resaltar que en estas comunidades las zonas de cultivo ya están rodeadas por la mancha urbana y los daños son más severos, mostrándose el mayor número de mazorcas atacadas así mismo es más fuerte la intensidad del daño.

San Mateo Tlaltenango y San Nicolás Totolapan son las comunidades que le siguen en cuanto a intensidad de los daños, con un porcentaje de 3.76 y 3.74%, respectivamente.(28)

En general en estas cuatro comunidades, La especie (*Rattus norvegicus*) se encuentra altamente difundida.

En 1985, se llevo a cabo un muestreo en la comunidad de Santa Ana Tlacotenco, Milpa Alta (cuadro 9), durante el crecimiento inicial del cultivo de maíz con planta de 15 cm. de altura se observaron pérdidas de 0.8 % lo que se traduce en una pérdida estimada de \$1,080.00 por hectárea (cantidad estimada en viejos pesos). Para este muestreo se tomo en cuenta la media regional de producción de maíz - grano que es de 1500 Kg. por hectárea (8)

CUADRO 9. ESTIMACIÓN DE DAÑOS OCASIONADOS POR TUZAS.

Sup. Muestreada	Plantas dañadas	Producción de grano	valor \$*	Pérdidas /ha en %
60 m ² /ha	276	12 k.	1,080.00	0.8

FUENTE: PROYECTO CAMPAÑA CONTRA ROEDORES EN LA DELEGACIÓN MILPA ALTA DISTRITO FEDERAL, SAGAR, MÉXICO, 1986, 19 pp.

*Valor considerado en viejos pesos. Para datos actuales considerar las pérdidas en porcentaje y extrapolar al costo actual de los productos.

Estos resultados parecen insignificantes, lo cual no sería así si se hubieran evaluado los daños hasta la cosecha.

Así mismo la época de mayor actividad observada en estos roedores fue para la **Tuza** de mayo a septiembre y para la **Rata y ardilla** durante la época de siembra y cosecha.

Los roedores son plagas reconocidas, cuyos daños varían del 15 al 50% del volumen cosechable cuando no se combaten, esto se debe en términos generales a que consumen o almacenan la mitad de lo señalado, mientras que otro tanto similar se pierde porque al roer las partes atacadas, se exponen los tejidos a la invasión de agentes fitopatógenos o saprófitos o bien quedan inservibles por estar contaminados o simplemente al roer los tallos, las espigas caen al suelo o algunos árboles frutales tiernos merman su desarrollo y productividad futura.

Se estima que si no se combaten se pierde un promedio del 7.5 % del volumen de las cosechas más variadas (6)

En México, los grados de infestación son relativamente altos, en términos generales son de un 85% de la superficie agrícola. Se ha calculado que una sola rata come, daña o destruye productos diversos con un valor aproximado de \$946.00 anualmente (valor estimado en viejos pesos) (1982) (7).

En el Distrito Federal el porcentaje de daños ocasionado por roedores en general es del 5%, aunque existen casos frecuentes en que se llega al 30% y hasta el 70% de la producción (7).

En base a la información vertida en el manual de operación de la campaña contra roedores se debe prestar atención al combate en de estas plagas, ya que por cada peso que se invierta se pueden recuperar cinco. (7)

En 1985 se estimaron daños ocasionados por roedores a granos almacenados en la Delegación Milpa Alta. Se inspeccionaron 91 almacenes, con un total de grano almacenado de 175.4 Toneladas, estimando un porcentaje de pérdida de 1.8%, lo que se traduce en 3,150 k de grano, con un costo de \$283,500.00. (8)

Las tuzas siempre han sido consideradas como enemigos de jardines, hortalizas, bosques, cultivos y áreas no cultivadas, es cierto que una sola tuza puede causar graves daños.

Se ha considerado que en praderas de pastoreo las tuzas pueden reducir la vegetación hasta en un 20% y causar erosión a la tierra. En campos cañeros es común observar grandes hileras de tallos que desaparecen. En el maíz es el mismo tipo de daño, es común observar también en los campos de cultivo de alfalfa que mucha de ella se marchita. (9)

En instalaciones pecuarias, los daños pueden ser múltiples y variados, los directos por

pérdidas de consumo de alimento, que algunos autores consideran que se pierde aproximadamente cuatro veces lo que los roedores consumen, por lo que contaminan y arrastran a sus madrigueras; así como el costo de las reparaciones que se tengan que hacer por causa de la actividad de los roedores.(25)

Entre las pérdidas indirectas, difíciles de evaluar tenemos; la pérdida de producción causada por estrés animal, cuando la población de roedores es grande, así como la transmisión de enfermedades, puesto que aún no está claro el papel de ratas y ratones en la epidemiología de tales afecciones (de la Peña, 1981) (25).

Condiciones similares se presentan en granjas agrícolas en donde los daños se agrupan en el consumo de huevos, consumo de alimento, daños a instalaciones e insumos como charolas para el huevo y bolsas de yute (Parshad y Col,1987) (25).

Las tuzas son roedores sumamente perjudiciales para algunos cultivos pero es probable que el daño que provocan sea más bien la causa de la necesidad de desgastar los dientes, más que por el hecho de alimentarse.

Otro tipo es cuando construyen los túneles en la periferia en cultivos recién sembrados y posteriormente en el interior del sembradío, destruyendo toda raíz que se encuentra a su paso, posteriormente atacan la planta jalando el tallo hacia abajo conforme lo comen y así lo introducen en el túnel.

Además perjudican los sembradíos comiéndose parte del follaje de las plántulas, o las raíces de los árboles de ornato, frutales. En los pastos los montículos de tierra impiden el corte parejo de las hierbas y así parte de las cosechas queda inutilizado.

En los cultivos que tienen años de establecidos, los daños y efectos no son fácilmente observados, rara vez se advierten antes de que las coronas adquieran un color castaño durante la sequía del verano o hasta que los árboles aparentemente sanos sean doblados por el viento, a su vez, el cultivo resiste más ya que el rizoma es para entonces duro y se desarrolla con un sistema radical abundante y fibroso.

3.2. ACTIVIDADES DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES EN EL DISTRITO FEDERAL

3.2.1. Programación y calendarización de actividades de la campaña.

Hasta 1998, tanto la programación como la calendarización de las actividades fitosanitarias se elaboró año con año por el personal técnico del Programa de Fomento y Sanidad Agropecuaria en coordinación con el Distrito de Desarrollo Rural. A partir de 1999 estas actividades están a cargo de los organismos auxiliares, con el apoyo del citado programa y son las siguientes:

3.2.1.1. Superficie total atendida:

Es la información acerca de la superficie atendida en general. Aquí se reporta la inspección, muestreo recorrido, con el fin de obtener un diagnóstico de la problemática de roedores y se reporta en hectáreas, anotando el objetivo del recorrido y lo observado en él.(1)

3.2.1.2. Superficie atendida con plaguicidas:

Aquí se reporta la superficie donde se aplicaron rodenticidas, ya sea mediante demostraciones

fitosanitarias o bien para realizar el combate mismo de rata, ratón, ardilla o tuzas. Se debe anotar el método de control utilizado, los cebos empleados y el tipo de roedor a combatir.(1)

3.2.1.3. Demostraciones fitosanitarias:

Estas demostraciones, son los mecanismos para transmitir hacia el productor, agricultor y técnicos agrícolas, las técnicas que son de mayor utilidad en el control de estas plagas demostrando prácticamente cada uno de los métodos a utilizar en la parcela misma del agricultor, bajo la supervisión del técnico.(1)

3.2.1.4. Productores atendidos:

Aquí se considera el número de productores participantes durante los recorridos de campo, en las inspecciones realizadas, en demostraciones fitosanitarias, muestreos y pláticas. Así mismo los que acuden a los CADER's o bien a los organismos auxiliares para solicitar asesoría técnica.

Mediante información proporcionada por los CADERs, se programo la superficie a atender con los recursos disponibles.

Para esta programación se tomaron en cuenta las áreas prioritarias en base a los antecedentes de haber sido anteriormente infestadas por roedores.

Tanto para la programación como para la calendarización se deben tomar en cuenta los hábitos de estas plagas y su época de incidencia en cada cultivo, de tal forma que para el cultivo de maíz por ejemplo, se debe planear el combate de tuzas al inicio del crecimiento de

éste ya que es cuando se pueden localizar las galerías fácilmente.

Para el caso del combate de rata noruega, por ejemplo, la aplicación de cebos debe ser antes de que haya producción de elote para evitar daños a la mazorca.

En el cuadro No. 10, se observan las actividades programadas para 1998. En el se observan las metas a cumplir que se distribuyeron en los diferentes CADERs, en base a la demanda de los productores en las zonas reconocidas como altamente infestadas con estas plagas. Dichas comunidades se enlistan a continuación.

CADER I	CADER II	CADER III
San Mateo Xalpa	San Antonio Tecomilt	San Bartolo Ameyalco
San Miguel Topilejo.	San Andres Mixquic	San Mateo Tlaltenango Sta.
Santiago Tepacatlalpan	San Juan Ixtayopan	Rosa Xochiac
Sta Cecilia Tepetlapa	San Francisco Tecoxpa	San Nicolás Totolapan

CUADRO 10.-CONCENTRADO DE LA PROGRAMACIÓN FITOSANITARIA DEL PROYECTO
CAMPAÑA CONTRA ROEDORES. (1998)

PROYECTO	ACTIVIDAD:	META	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3F-01-112	ROEDORES	ANUAL	DE	N	E	A	B	A	U	U	G	E	C	O	I
			MEDIDA	E	B	R	R	Y	N	L	O	P	T	V	C
CAMPAÑAS	SUPERFICIE TOTAL	700	ha.	40	50	50	80	80	80	70	60	50	50	45	45
	ATENDIDA														
FITOSANITARIAS	SUPERFICIE	421	ha		22	36	51	60	60	60	54	42	17	14	5
	ATENDIDA CON														
	PLAGUICIDAS														
	DEMOSTRACIONES	12	No.				3	3	3	3					
	FITOSANITARIAS														
	PRODUCTORES	300	No.	15	15	40	40	40	40	40	26	21	15	3	20
	ATENDIDOS														

FUENTE: SUBDELEGACIÓN AGROPECUARIA, DELEGACIÓN SAGARPA EN EL DISTRITO FEDERAL.

3.2. 2.- Detección y diagnóstico.

La detección de este tipo de plagas se realiza por medio de recorridos en las parcelas, mediante la observación directa de los daños a los cultivos. Esto se realiza con mayor facilidad cuando los cultivos no están muy desarrollados, dando mayor importancia a las áreas conocidas como altamente infestadas. Esta actividad es realizada por técnicos de campo asignados a los CADERs, (y de los organismos auxiliares de sanidad vegetal), dado el contacto directo que mantienen con los productores, quienes solicitan el apoyo de la SAGARPA en estos casos.

Esta detección de plagas mediante la identificación de daños la cuantificación de estos, la observación de rastros y pisadas, así como del tipo de madrigueras o galerías de tuzas, nos lleva a un diagnóstico el cual se hace durante los recorridos de campo e inspecciones fitosanitarias.

La supervisión la realiza tanto el Distrito de Desarrollo Rural como el Programa de Sanidad Vegetal. En estas acciones resulta importante el apoyo que proporcione dicho programa en cuanto a facilitar materiales de colecta, así como los instructivos y la normatividad existente para el muestreo de cada tipo de plaga.

En años anteriores mediante el personal técnico de campo, se realizó un tipo de encuesta para detectar las diversas especies de roedores plaga en cada una de las comunidades con mayor incidencia de estos, cuyos resultados se muestran en el cuadro 7, esto nos indica los grados de infestación y las áreas infestadas entre otros datos. (13)

3. 2. 3.- Monitoreo.

En el área agrícola del Distrito Federal, no se han realizado los muestreos necesarios por varios inconvenientes, algunos son; falta de trampas adecuadas para cada especie y problema; poca disponibilidad de los productores para realizar este tipo de acciones; la cercanía con la zonas urbanas con lo cual no se garantiza la seguridad de las trampas instaladas.

Sin embargo, el monitoreo de estas plagas de roedores se realiza mediante la información directa del productor y los recorridos de campo descritos anterior mente. Así mismo son de utilidad todos los muestreos, datos bibliográficos y encuestas realizadas en el área, como los

que a continuación se mencionan.

En años anteriores se realizaron otros tipos de muestreos en cultivos de maíz obteniendo con ello la cuantificación de daños a la mazorca en plantas en pie, utilizando el método cinco de oros, obteniéndose las pérdidas en Kg./Ha y en \$/Ha. (cuadro 8).

En el mes de Junio del 96, se realizó un muestreo en San Nicolás Totolapan, Delegación Magdalena Contreras. Se utilizó el método de Joule y Camerón, capturándose nueve ratones *Mus musculus* y tres ejemplares de *Ratus norvergicus*, muestreo realizado por personal técnico del Centro Nacional de Referencia en Roedores, Aves y Malezas, quien estimó que el Daño no es significativo y que no amerita control.

En Diciembre de 1996, en Santo Tomas Ajusco, Tlalpan se realizó un trapeo para control de tuza a manera de demostración, con el apoyo de la Dra. Beatriz Villa del Instituto de Biología de la UNAM, empleando trampas Volke del número cero, obteniéndose buenos resultados. Resulta importante implementar este tipo de muestreos en otras comunidades de la zona.

3. 2. 4. Toma de decisiones.

En cuanto a la toma de decisiones, el momento crítico se presenta cuando las poblaciones de roedores se incrementa a tal grado que invaden áreas de cultivo, originando grandes pérdidas en la agricultura. La condición previa para una solución, es el entendimiento del problema específico. Es esencial contar con una información biológica y ecológica relativa a las especies de roedores de que se trata, entender las condiciones del problema y conocer los diferentes procedimientos de manejo y control.(26)

Básicamente la información necesaria para tomar una decisión en el control de los roedores plaga se refiere a definir sus abundancia, medir su actividad y evaluar el efecto que tiene ésta sobre los agroecosistemas. Dichos estudios son necesarios para lograr las bases técnicas indispensables, que permitan una interpretación acertada de los fenómenos agrícolas, permitiendo controlar adecuadamente la población de roedores plaga.(26)

En rigor, el nivel de población a combatir debiera ser en función al valor del producto por cosechar que se ha dañado y el costo de control. (7)

En la actualidad la decisión para implementar una campaña depende de los productores y sus recursos económicos ya que son ellos los que deberán costear la campaña. Al respecto la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, mediante las nuevas disposiciones, esta apoyando la creación de las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, mediante las cuales los productores podrán capitalizarse, obteniendo de la SAGARPA la capacitación necesaria para el combate de plagas en los cultivos. (7)

Para contingencias fitosanitarias, la SAGARPA en coordinación con el gobierno estatal, pueden tomar la decisión de establecer una campaña mediante la participación de productores. (7)

En el caso de las campañas normales, los técnicos de campo adscritos a los CADER's, pueden dar el dictamen a productores una vez que han recorrido la parcela, dando las recomendaciones necesarias, realizando en todo caso los recorridos necesarios, para determinación de los niveles de población de plagas y de las áreas infestadas, tomando nota para solicitar el apoyo al programa o bien a la junta local de sanidad vegetal que le corresponda, en caso de ser necesarias las demostraciones fitosanitarias, así como equipos de aplicación.(7)

3. 2. 5-. Divulgación y Capacitación.

Divulgación.

Dada la necesidad de mantener una comunicación constante con productores del área de influencia de la delegación SAGARPA y lograr su participación en estas campañas, año con año se considera una campaña de divulgación que comprende:

a).- Material impreso.

Volantes, folletos y carteles, los cuales cumplen el objetivo de informar a productores donde solicitar la asesoría técnica; de la probable relación beneficio-costos de las acciones de control; de las áreas tradicionalmente afectadas, previniéndolas además de lo peligroso que puede resultar dejar crecer los brotes a niveles de contingencia, más costosos de controlar y por los perjuicios ocasionados.

De igual forma se da información rápida sobre las enfermedades que transmiten y de los enemigos naturales de los roedores conocidos como predadores. Se da también información del saneamiento ambiental, como parte de la campaña de control de roedores.

b).- Voceo.

La divulgación se inicia a nivel local por comunidad donde interviene el técnico de campo asignado a los CADERs. Este voceo se puede hacer desde un lugar fijo o bien en forma móvil, mediante un vehículo automotor, aprovechando esto para la distribución al público de volantes informativos.

c).- Reuniones con productores.

Mediante las reuniones se invita a los productores a participar en la campaña, dando a conocer las estrategias para la misma y los apoyos que brinda la Secretaría, así como la participación que corresponde a los mismos productores.

La capacitación puede darse mediante:

A) Pláticas fitosanitarias.

Por medio de estas se da al productor la información necesaria respecto a ciertas plagas de su interés, tocándose temas como la biología y hábitos de los roedores y su hábitat; los daños que causan a los cultivos y los métodos de combate aprobados por Sanidad Vegetal. Aquí se analiza la problemática fitosanitaria que se requiere resolver. Se propone un plan de campaña, estableciendo la aportación de recursos económicos como de mano de obra y equipos que se requiere en cada caso.

Otra información importante es respecto a la época recomendada para el combate y el saneamiento ambiental. De estas pláticas puede surgir la necesidad de demostraciones fitosanitarias, antes mencionadas que se realizan directamente en las comunidades y en la misma parcela del productor, con el fin de que este valide los métodos aplicados que hayan arrojado los mejores resultados.

B) Cursos.

Mediante los cursos de capacitación puede darse información mas amplia sobre determinado

tema o tipo de plagas. Estos son organizados por el programa de Sanidad Vegetal y por los técnicos de los organismos auxiliares de sanidad vegetal y pueden estar dirigidos a productores, a técnicos o para ambos según el nivel a que se de.

Estos cursos pueden impartirse por técnicos de esta delegación o por técnicos especialistas de la Dirección General de Sanidad Vegetal, del Centro Nacional de referencia en Roedores Aves y Malezas o de algunas universidades.

De igual forma pueden ser impartidos antes de la época de siembra de los cultivos, durante el desarrollo de estos o después de la cosecha de los mismos. En otras ocasiones se implementan durante el periodo de existencia de la plaga, para dar a los productores los lineamientos sobre el combate de determinada plaga.

Estos cursos contienen los temas siguientes entre otros:

- Morfología de los roedores.
- Clasificación taxonómica.
- Biología y hábitos de los roedores.
- Alternativas de combate.
- Actividades en la operación de una campaña.

Se utiliza material didáctico como videocassetts, diapositivas, rotafolios, películas, material de colecta, etc.

3.2.6.- Organización

En relación con la campaña se requiere la realización de diversas actividades, durante o después de la misma en la que intervienen con determinada función los participantes.

La Normatividad, Ejecución, Supervisión y Evaluación, corresponden al nivel Federal, la Coordinación corresponde al nivel Estatal y Municipal, complementando los recursos y coordinando acciones semejantes.

La concertación la realizan los productores organizados, conjuntando sus recursos con los del Gobierno Federal, Estatal o Municipal o con otro tipo de financiamiento, mediante convenios de concertación.(7)

Las actividades, pueden ser las siguientes:

- Previas a la campaña.

Organización de productores.

Organización de la campaña.

Programa de trabajo.

Calculo de presupuesto, egresos e ingresos.

Convenio de concertación entre fuentes de recursos .

Captación de recursos.

Adquisición de insumos y/o equipos.

Detección del agente causal.

Preparación de cebos envenenados.

- Durante la campaña.

Asesoría técnica.

Protección de predadores.

Aplicación de cebos envenenados.

Muestreo del agente causal.

Evaluación del control.

Supervisión.

- Después de la campaña.

Calculo del costo.

Calculo del beneficio.

Observaciones y recomendaciones.

3. 2. 7- Implementación del control.

En el área agrícola del Distrito Federal la campaña contra roedores se ha llevado a cabo con diferentes modalidades, dependiendo de la situación en que se encuentren los cultivos. Se han distinguido dos modalidades; la primera cuando se trata de ratas, ratones y ardillas de campo; la segunda cuando se trata de tuzas. Otra modalidad es cuando se combaten roedores en almacén y en instalaciones pecuarias.

Para la primera modalidad, se a tratado de hacer en forma masiva concertando con productores, tanto la organización campesina, en el acopio de materiales para la elaboración

de cebos y la participación de productores para la aplicación de los métodos de control.

Para la segunda modalidad y dada la reducción de áreas, se ha concertado con productores, dándose por igual las practicas y demostraciones fitosanitarias, donde los productores han aprendido la elaboración de cebos envenenados en forma manual, de acuerdo a las necesidades.

Otro tanto se ha hecho para el combate de tuzas y ardillas, realizando múltiples demostraciones de los métodos de control para estas especies.

Durante pláticas con productores, se ha tratado de informar acerca de diferentes métodos de control que se enmarcan dentro del manejo integrado de plagas, tratando de que durante la ejecución de las campañas se tomen en cuenta aspectos como el saneamiento ambiental, la protección de predadores, el cuidado del ambiente, mediante la no utilización de venenos poco biodegradables. Desafortunadamente en la actualidad la manera más efectiva del control de roedores, es mediante el uso de agroquímicos por su alta efectividad y efecto rápido en los organismos.

A continuación se citan los principales métodos de control utilizados indistintamente de acuerdo a la problemática de cada lugar.

3.2.7.1. Control Cultural.

Las principales medidas culturales tienden a impedirles un acceso fácil a los alimentos potenciales construyendo las bodegas agrícolas y ganaderas, las granjas avícolas, para cría de conejos y demás instalaciones con diseños de muros, ventilaciones, ventanas, puertas,

etc., que dificulten la entrada de los roedores. (7)

Dentro de este tipo de control, también puede considerarse la siembra sincronizada de cultivos, eliminación de malezas dentro y fuera de los mismos, limpieza de bordos y canales, y eliminación de residuos de la cosecha anterior. (37)

Estas actividades son recomendables en forma previa a la aplicación de cebos envenenados.

3.2.7.2. Control mecánico.

Este método que comprende la colocación de trampas tipo "guillotina" para captura de rata y ratón de campo, y de trampa tipo "volke" para tuza, cuyo uso, no se ha establecido por la falta de confianza de los productores sobre la efectividad de estas trampas, o por desconocimiento del manejo de estas.

Al respecto, los campesinos utilizan trampas rústicas de madera, las cuales alcanzan mayor efectividad, con la salvedad de que solamente las personas de mayor edad conocen su uso y elaboración, por lo que muy pocas personas se dedican a este tipo de trampeos.

3.2.7.3. Control físico.

Comprende la instalación de cercas eléctricas, inundación de galerías, caza y uso de lanzallamas. (37)

En el área agrícola del Distrito Federal los campesinos utilizan la escopeta para la caza de

tuzas, ardillas y otros roedores. Este método de combate en ocasiones resulta incosteable, ya que requieren estar en espera de que salga la tuza de su galería y poder cazarla, a demás de que los cartuchos son caros y la tuza es escurridiza, por lo que no siempre el objetivo se logra al primer intento.

3.2.7.4. Control Legal.

En 1960, fue expedido el acuerdo mediante el cual se declaro de utilidad pública el combate a la rata de campo en todo el territorio nacional. (7)Ver anexo 2

Ley Federal de sanidad vegetal.

En su capitulo III, artículo 33, establece que la SAGARPA tendrá a su cargo la organización y coordinación de las campañas fitosanitarias y para su desarrollo, promoverá la celebración de acuerdos y convenios con los gobiernos de los estados y municipios, organismos auxiliares o particulares interesados.(20)

Reglamento en vigor, de la anterior Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos. (24)

En su capitulo IV, artículo 47 dice; "para la elaboración de programas generales, regionales y locales relacionados con la prevención de plagas y enfermedades que afecten a los vegetales, se tomaran en cuenta los siguientes factores:

I. Los conocimientos que se tengan sobre la naturaleza de la plaga o enfermedad en cuestión;

II. El estudio de la biología de las plagas y patógenos en relación con las condiciones de climas de cada localidad;

III. El conocimiento de la dinámica de poblaciones en los ecosistemas, con respecto a especies perjudiciales y benéficas;

IV. El resultado de la investigación y la experimentación sobre mejores épocas de siembra labores de cultivo correctas, periodo adecuado para la cosecha, técnicas convenientes para su recolección, manejo, almacenaje y labores posteriores a la cosecha como destrucción de residuos y realización de barbechos.

Artículo 48. Se consideran medidas para el combate de plagas y enfermedades de los vegetales las siguientes:

i. Uso de los enemigos naturales, los que pueden ser : Parásitos, predadores, microorganismos patógenos y antagonicos que incidan en forma espontánea o que se liberen y diseminen mediante técnicas adecuadas.

Artículo 61. La Secretaría, en materia de Sanidad Vegetal, tendrá las siguientes funciones:

IV. Planear y programar las campañas teniendo como base el resultado de la investigación y la experimentación realizada en el país, para combatir las especies nocivas en:

a) Campos de cultivo;

b) Bosques;

c) Complejos vegetales desde donde las plagas y enfermedades pueden invadir los cultivos;

d) Bodegas, almacenes, instalaciones industriales, cualquier local y medio de transporte que contengan vegetales y animales, infestados por enfermedades o plagas omnívoras.

Manual de plaguicidas (DGSV)(23)

Contiene en su pagina 384, las sinonimias de rodenticidas, menciona el nombre comercial y sus similares productos, esto con el fin de que no haya duplicidad en la aplicación de un producto:

NOMBRE COMERCIAL	SINONIMIA
Brodifacum	Klerat, arierat 5, arierat 8P.
Coumaclor	Raditec, Matrat.
Fósforo de Zinc	Foxim Dragón, Fósforo de zinc, Rodenticida FZ, Rodenticida al 4%.
Warfarina	Warfarina 5%, Rafarina, WarQam.
Difacinona	Finrat.

Catálogo Oficial de Plaguicidas (CICLOPLAFEST): (21)

Este manual autoriza el uso de los siguientes rodenticidas y sus sinonimias, los cuales se detallan en el anexo No. 2

NOMBRE COMERCIAL**SINONIMIA**

Alfa Cloralosa

Brodifacum

Brodifacum Técnico 0.5%, Klerat.

Bromadiolona

Lanirat 0.005%.

Clorofacinona

Colecalciferol

Coumatetralil

Difacinona

Floumafén

Storm.

Fósforo de zinc

Fosfin dragón técnico 80%.

Fósforo de zinc técnico 82%.

Fósforo de zinc técnico 80%.

Ratol 80%.

Rodericida 4%.

Roedor 80%.

Pindona

Warfarina

3.2.7.5. Control biológico.

Existen carnívoros que se alimentan de los roedores dentro de las aves, los mamíferos y los reptiles. Entre las primeras tenemos aguilillas y gavilanes, la lechuza y el búho. Entre los mamíferos la comadreja, el cacomixtle, la zorra, el gato montes, el zorrillo. Entre los reptiles destacan las víboras de cascabel y el cincoate. (7)

Salvo el último, estos depredadores son incomprensidos por una mayoría de la población por los daños ocasionales que causan a los animales domésticos cuando escasean los roedores, como es el caso del gato montes, la zorra y el cacomixtle, por los raros ataques al hombre de la víbora de cascabel, por lo que se les juzga, condena y mata sin apelación olvidando su importante papel en el control biológico de los roedores. (7)

3.2.7.6. Control químico.

Las poblaciones de roedores frecuentemente no pueden ser mantenidas en niveles de bajo daño por sus enemigos naturales o por métodos culturales o físicos, en tales circunstancias se hace necesario el uso de rodenticidas. (25)

Se han clasificado a los rodenticidas por su forma de acción como agudos y crónicos (de rápida o lenta acción), sin embargo el desarrollo de nuevos productos como el calciferol a venido a poner de manifiesto la ambigüedad de estos términos. (25)

A continuación se citarán las formulaciones empleadas en la elaboración de cebos envenenados utilizados en la campaña contra roedores (rata, ratón y ardillas), en el área agrícola del Distrito Federal. (2)

Técnica de preparación.

1).-Formulación para preparar 100 Kilogramos de cebo a base de anticoagulante (Warfarina técnica al 100%).

INSUMOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Maíz quebrado	95 kg.	95%
Aceite de maíz	4 l.	4%
Azúcar	1 kg.	1%
Warfarina 100%	60 g.	0.06%
Esencia de vainilla	0.5 l.	0.5%

a) Mezclar por separado el veneno con el aceite de maíz hasta obtener una suspensión uniforme.

b) Adicionar la suspensión obtenida al grano de maíz quebrado, efectuando esta operación lentamente hasta observar que todo el grano este impregnado de aceite.(2)

c) Revolver el grano, añadiendo el azúcar y la esencia de vainilla hasta obtener una mezcla homogénea.

2).- Formulación y preparación de cebos a base de fosforo de zinc al 84%.

La dosis recomendada es de un kilo por hectárea.

INSUMOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Maíz quebrado	94 kg	94%
Aceite de maíz	4 l.	4%
Azúcar	1 kg.	1%
Fosforo de zinc	1.2 kg.	1.2%
Esencia de vainilla	0.5 l.	1.5%

a) Adicionar el aceite comestible al grano de maíz, hasta observar que este bien impregnado.

b)Adicionar el azúcar utilizando revoladora de motor, manualmente (con guantes), o palas, hasta lograr una mezcla uniforme.

c)Adicionar el raticida, espolvoreándolo uniformemente y mezclar hasta observar que todo el grano quede impregnado.

d)Adicionar la esencia de vainilla y mezclar homogéneamente.

e)Evitar todo contacto con las manos.

Es importante hacer notar que a la fecha, la warfarina a quedado en desuso debido a que se a comprobado que ha provocado resistencia en roedores (Centro Nacional de Referencia en Roedores. Cuernavaca Morelos), comunicación directa.

Actualmente se encuentran en uso los anticoagulantes de la segunda generación, los cuales ya se mencionaron anteriormente.

Para el uso de cebos envenenados es necesario considerar lo siguiente:

Se han observado buenos resultados al aplicar el cebo envenenado en el campo, ya sea embolsado y en comederos permanentes: cuando es embolsado; las bolsas deben ser impermeables, como las enceradas, cada bolsa con capacidad de 40 gramos. En cambio para los comederos; se pueden adaptar las latas de aceite de automóvil, canutos de bambú y las llamadas cajas pesadas hechas de madera, etc, de manera que permitan el acceso de los roedores al cebo.(7)

En relación a la distribución del cebo envenenado en las áreas donde se está llevando a cabo

el combate, las opciones son:

-Cubrir la periferia si no es posible acceder al interior del sembradío.

-Cubrir la superficie de cultivo en marco real.

-Aplicación en bordos.

-En estaciones permanentes de aplicación de cebos . (7)

Posterior a la aplicación de cebos, se realizaran todas las inspecciones para determinar el consumo de cebos y el declive de la actividad de los roedores, estas inspecciones serán realizadas por los técnicos de los Centros de Apoyo al Desarrollo Rural y servirán para determinar la necesidad de una segunda aplicación de cebo en forma oportuna.

De acuerdo a los resultados obtenidos, será conveniente eliminar las madrigueras tratadas, con el fin de evitar posibles reinfestaciones de roedores, cubriendo con piedras y tierra las madrigueras que no presentan evidencia de uso por los roedores.(2]

Métodos alternativos para el combate de tuza.

En lo que respecta a los métodos de combate de Tuzas, estos se realizan de acuerdo a sus hábitos alimenticios y de vida, entre los cuales se describen a continuación algunos de estos métodos alternativos más empleados en México, los resultados que se han obtenido con ellos, depende de la experiencia o destreza de quienes los emplean. (2)

A) Cebos envenenados a base de fósforo de zinc.

Un buen combate de tuzas puede lograrse mediante el uso de elotes espolvoreados con fósforo de zinc, introducidas en las madrigueras frescas o activas.

B) Cebos envenenados a base de anticoagulante.

Del mismo modo que se preparan cebos envenenados contra ratas y ratones, es posible usarlos contra tuzas siempre y cuando dichos cebos tengan aceptación o bien usar productos regionales impregnados con anticoagulantes en polvo solubles para evitar posible rechazo. (8)

Se pueden aprovechar los anticoagulantes de dosis única que han aparecido últimamente.

C) Fumigación con fosforo de aluminio.

La fumigación con este producto se realizará mediante la aplicación de una a tres pastillas colocadas en el interior de la galería sobre papel humedecido con algún ácido diluido al 1 %, lo que provocará la sublimación casi inmediata, evitando así la detección por la tuza que taponar su madriguera en caso de peligro. (2)

D) Fumigación con bromuro de metilo.

Esta práctica se realiza en galerías siempre y cuando estas no estén en terrenos con cultivo y mucho menos cuando hay frutales. Para su aplicación, se descubre la galería que tenga el montículo mas fresco, se introduce el tubo flexible del aplicador y se dosifica de 30 a 60 cc por galería y se sella con suelo húmedo de la propia galería, se apisona bien, se abre la llave del

frasco dosificador y se retira el tubo de la galería sellando bien el orificio de entrada de dicho tubo. (2)

E) Fumigación con gas doméstico.

En ocasiones lo más efectivo para matar tuzas es la aplicación de gas doméstico, que mediante un tubo flexible conectado a un tanque de gas de igual forma que para aplicar bromuro de metilo, se introduce a la galería más fresca y se tapa con papel y se sella con tierra húmeda, así se abre la llave de uno a tres minutos, después de lo cual se saca el tubo flexible procurando sellar el orificio que deja el salir. (2)

F) Fumigación con la combustión de azufre.

Para la aplicación del gas de azufre en combustión esta se hace por medio de un aplicador especial, que consta de una campana que en su base tiene una parrilla donde se coloca carbón encendido, sobre el cual se depositan unos 100 g. De azufre en polvo y con ayuda de un ventilador adaptado en la parte superior de la campana, se impulsa la salida del gas a través de la galería, para lo cual se coloca esta campana aplicadora con la parrilla en su base a la entrada de la galería. (2)

Para su aplicación, las galerías deben cubrir las siguientes características:

- Suelo no muy ligero .
- Suelo húmedo.

- Suelo no muy pedregoso.
- Suelo libre de cultivo. (cuando se uso bromuro de metilo y azufre quemado).
- Suelo amarillo o rico en alófono, no usar fosforo de zinc.

3. 2. 8. Investigación.

La investigación referente a métodos de combate de roedores, es realizada en los Institutos correspondientes como el de Biología de la UNAM, INIFAP, los cuales son validados en los Centros Nacionales de Referencia en Roedores y Malezas quien remite la información a las delegaciones correspondientes. Otra fuente de investigación es la que proviene de las empresas fabricantes de plaguicidas que continuamente están experimentando nuevos productos.

Corresponde entonces tanto al personal operativo del Distrito de Desarrollo Rural y los CADERs y por otra parte al personal normativo del programa de sanidad vegetal, realizar pruebas correspondientes para cada problema específico y en cada zona, determinando los métodos más apropiados que deban recomendarse.

3.2.9.- Supervisión y seguimiento

Esta a cargo del jefe del Programa de Fomento y Sanidad Agropecuaria y contempla todas las actividades previas de programación, presupuesto y concertación de compromisos y recursos, captación de los mismos, detección y muestreo, así como la supervisión de la ejecución del

combate mismo y las posteriores de evaluación, sin descuidar las de capacitación, divulgación y asesoría. (7)

Se reitera la participación del Jefe del Distrito de Desarrollo Rural, quien coordina en su ámbito de actividades, a través de la coordinación de Fomento Agrícola y Sanidad Agropecuaria y a través de los CADERs.

Posteriormente a la aplicación de cebos, se realizan inspecciones para determinar el consumo de los mismos y el declive de la actividad de los roedores. Estas inspecciones son efectuadas por técnicos agrícolas de los CADERs, siendo de utilidad para determinar la necesidad de recibamiento oportuno.

Mediante las supervisiones se determina la conveniencia de eliminar las madrigueras tratadas con el fin de evitar reinfestaciones por roedores.

Por su parte el Subdelegado Agropecuario coadyuva en la vigilancia que ejerce el Delegado Estatal para que se cumpla la Normatividad.(7)

Flujo de información.

a).-La información a cerca de la superficie tratada, así como los agricultores beneficiados, es recopilada por el personal técnico de los CADERs y remitido al Distrito de Desarrollo Rural.

b).-El Distrito de Desarrollo Rural, agrupa la información y la remite a la jefatura del Programa de Fomento Agropecuario y Sanidad Vegetal.

c).-El Programa de Fomento Agropecuario y Sanidad Vegetal, analiza la información y la remite a la Subdelegación de Planeación.

3.2. 10 Evaluación

La evaluación de la campaña se realiza en dos etapas; mediante inspecciones y recorridos se estima el nivel de reducción de la población de roedores, determinando la necesidad de recebamiento.(6)

En base a la necesidad de evaluar la efectividad y el alcance de los métodos de control, se elaboran formatos de supervisión y control de las aplicaciones de cebos algún otro método de control empleado, asentando datos como; superficie de aplicación, cantidad de cebo aplicado, número de agricultores participantes y observaciones tales como, si se observan roedores muertos o si ha disminuido la actividad o los daños de estos, etc.(6)

Tomando como base los informes mensuales remitidos por los CADERs, se elaboran avances de metas conforme a lo programado, realizando una evaluación de fin de año. En estas evaluaciones se analiza cada una de las actividades desarrolladas en la campaña, tales como; superficie atendida, superficie atendida con plaguicidas, pláticas y demostraciones fitosanitarias y productores atendidos.

Los datos anteriores nos permiten conocer como se esta desarrollando la campaña, así como cuales son los aspectos que más se han desatendido y cuales los que más han avanzado, conociendo los porcentajes respectivos y la desviación de metas y las causas observadas.

IV.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

4.1.- Sobre los programas de control de roedores.

La Delegación de la SAGARPA, dentro de sus funciones ha venido realizando la conducción de la Campaña Contra Roedores desde hace varias décadas, desde el punto de vista normativo. Dada la difícil situación económica del país en los últimos años, esto ha repercutido en la SAGARPA y por lo tanto en el desarrollo de esta campaña contra roedores.

La SAGARPA como organismo rector, siempre ha buscado la coordinación con otras instituciones y oficinas gubernamentales del Distrito Federal. Actualmente y bajo las políticas de descentralización y la Federalización, es el Gobierno del Distrito Federal quien posee el mayor peso específico y quien ha tratado de aglutinar a las demás instancias que venían desarrollando programas agropecuarios por su cuenta (CORENA, Coordinaciones de Desarrollo Rural De cada delegación política), de tal manera que ahora existe una sola rectoría en coordinación con SAGARPA, esto con el fin de optimizar recursos y bajo la Normatividad que al respecto dicta el programa Alianza para el Campo, con lo que se da un seguimiento más estricto al uso de los recursos.

No obstante los esfuerzos realizados al interior, el programa de sanidad vegetal ha venido reduciendo a partir de 1990 la superficie a programar para la Campaña Contra los Roedores; así de 3000 ha han quedado 700 ha para 1998 (cuadro11). Como es sabido las reducciones en el presupuesto son las principales causas para esta reducción de metas, así de esta forma la reducción presupuestal ha afectado el desarrollo de esta campaña al no poder el Programa de Fomento Agrícola y Sanidad Vegetal, dar apoyo a otras acciones como el trapeo, muestreo, demostraciones fitosanitarias en comunidades donde existe esta problemática.

CUADRO NO. 11 .- SECUENCIA DE LA SUPERFICIE PROGRAMADA, DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES (1990 a 1998).

SUPERFICIE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PROGRAMADA	300	5150	5000	5000	700	700	700	700	700

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 042- XOCHIMILCO, UNIDAD DE INFORMÁTICA, COMUNICACIÓN DIRECTA.

En cuanto a la operación de la campaña, esta se ve afectada por la terminación de la asistencia técnica que se tenía en cada zona agrícola y la reducción del personal de campo que a partir de 1994 se ha venido implementando.

Para lograr el buen desarrollo de este programa de la Campaña contra los roedores, es necesario sortear la problemática existente en el zona, tales como el minifundio que no permite la aplicación de alta tecnología y la baja capacidad productiva que no permite invertir en los cultivos más dinero que el necesario para obtener una cosecha regular.

Esto hace que el campesino este consciente de que sus cultivos no tienen una garantía, ya que son de autoconsumo por lo que el tiempo que les dedica es mínimo, no comercializa y por lo tanto no genera ingresos. Entonces el campesino opta por otra actividad remunerativa y se desplaza a las áreas urbanas donde obtiene empleo.

Es por esto que quienes hemos estado trabajando en esta área hemos visto como año con año más predios agrícolas se encuentran abandonados o urbanizados, así para 1990 la superficie sembrada llegó a 28986 ha; para 1998 esta llegó a 25423 ha. Al respecto el Gobierno del Distrito Federal expone este tipo de problemática en los antecedentes (29).

En cuanto a la evaluación final de la campaña, en el cuadro 12, podemos observar que

actividades como "superficie atendida con plaguicidas " y "productores atendidos", sufren un decremento lo cual nos la baja participación de productores en la aplicación de los métodos de control de roedores, esto en el último año de evaluación. No obstante la atención a productores casi siempre fue mayor lo que indica que la decisión para el combate dependió básicamente de los mismos productores.

CUADRO No. 12 EVALUACIÓN FINAL DE ACTIVIDADES DE LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	1995	1995	1997	1997	1998	1998
		Programado	Realizado	Programado	Realizado	Programado	Realizado
Superficie Total	ha.	700	959	700	1017	610	903
Atendida							
Superficie	ha.	400	468	421	526	344	236
Atendida con							
Plaguicidas							
Platicas y	No.	12	6	12	42	0	20
Demostraciones							
Productores	No.	300	500	300	473	313	187
Atendidos							

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 042, DELEGACIÓN SAGARPA EN EL DISTRITO FEDERAL

Como un esfuerzo del sector Gubernamental y con base en las nuevas políticas, mediante la Coordinación Interinstitucional, el Gobierno Federal establece el Programa Alianza para el Campo. Este programa tiene su base legal en diversos ordenamientos; Normas de Operación de Alianza para el Campo, Lineamientos para la Operación de los Recursos Federales y el Reglamento interior de la Secretaría de Agricultura, ganadería y Desarrollo Rural.

Según el Anexo Técnico de Sanidad Vegetal de Alianza para el Campo, se pretende dar mayor atención a cultivos con mayor rentabilidad, mediante la detección, elaboración y práctica de proyectos productivos, mediante la atención preferencial a aspectos fitosanitarios. Es aquí donde se establece la estrategia en Sanidad Vegetal ya que mediante la habilitación de las Juntas Locales y la integración del Comité Regional de Sanidad Vegetal, se pretende depositar la asistencia técnica fitosanitaria de la zona.

La conformación de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal (OASV), conlleva ciertas características; se reinicia a raíz del Programa Alianza para el Campo en el cual se señalan las normas de prevención para Sanidad Vegetal; que los beneficiarios del recurso serán los productores organizados en los OASV, los cuales contratarán a Técnicos Profesionales Aprobados en las campañas que se realizan en su ámbito territorial.

Desde 1992, se pretendió motivar la organización de los productores, la cual se logró a raíz del apoyo económico de Alianza para el campo.

Así dentro de la Normatividad de Alianza para el Campo se establece una participación tripartita, la cual involucra a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, al Gobierno del Distrito Federal y a los Productores.

Así dentro de esa participación tripartita, los técnicos de los CADER's pertenecientes al Distrito de Desarrollo Rural, tienen la responsabilidad de Coordinar, Vigilar y Supervisar las acciones de las Juntas locales de Sanidad Vegetal, y de las actividades correspondientes a las Campañas Fitosanitarias que se desarrollen con recursos propios de los productores o las que estén contempladas en el Programa de Sanidad Vegetal de Alianza para el Campo, con base a las Normas Oficiales Mexicanas y a los Programas de Trabajo de cada campaña y que los

recursos aportados se apliquen de acuerdo al cumplimiento de los objetivos y metas establecidos.

Por otra parte, es importante, recalcar que los productores del Distrito Federal se caracterizan por su insuficiencia económico- productiva, razón por la cual se han creado programas como Alianza para el Campo, siendo esta una acción tripartita los productores se muestran reacios a cumplir con la parte que les corresponde, ya que es difícil que ellos aporten recursos, o lo hacen en especie, lo que refleja la tendencia hacia el paternalismo que ha prevalecido por muchos años entre los campesinos.

Nuevamente incidimos en que esta insuficiencia económica y el poco tiempo dedicado a las labores agrícolas, no permiten lograr el desarrollo de la campaña contra los roedores en forma satisfactoria.

Es de esperarse que esta campaña tenga un avance importante a raíz del apoyo de alianza para el campo, aunque otro factor que influye es la poca participación de los productores en las Juntas Locales de Sanidad Vegetal ya que son cada vez menos los que se preocupan por participar en el combate de plagas.

Respecto a la estructura operativa de la Delegación SAGARPA, consideramos que esta ya no funciona tal como esta considerada actualmente, de tal forma que las funciones de las diversas áreas han ido cambiando en forma extraoficial. Pese a que el manual de organización de la Delegación SAGARPA y la Normatividad de Alianza para el Campo involucra a los técnicos de los CADER's en el seguimiento de las actividades de los OASV, estos se inclinan a realizar únicamente actividades tales como PROCAMPO y Alianza para el Campo, donde reciben una mejor retribución económica mediante el pago de una compensación. De igual forma se ha

roto el enlace entre el D. D. R. y la Subdelegación Agropecuaria en cuanto a que este Distrito no le informa actividades fitosanitarias y la Subdelegación no se los solicita.

A su vez, a partir de 1999, no se realiza una programación fitosanitaria para su desarrollo en los CADER's, sino únicamente se hace en los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal.

Por lo tanto creemos que se hace necesario en un corto plazo, reestructurar todas las áreas de la Delegación definiendo funciones tanto normativas como operativas para optimizar los recursos humanos.

Respecto a las disposiciones que emite el Gobierno del Distrito Federal, en cuanto al uso de plaguicidas en el área de "Conservación del Distrito Federal", nos parece que se esta dando la pauta para hacer lo deseable, pero es necesario que esta premisa se cumpla o se haga cumplir por medio de las instancias respectivas.

4.2. Sobre la problemática de los roedores .

Es indudable que en el área agrícola del Distrito Federal, el crecimiento desmedido de la mancha urbana, ha ocasionado el desequilibrio ecológico, proliferando con esto las plagas de roedores, al no existir los predadores naturales que se alimentan de estos organismos.

Existen diversos conceptos con los cuales se puede definir a una plaga:

Pinto Kanter (5), refiere que siendo la tuza un mamífero pequeño se le ha considerado como una plaga, debido a que con sus hábitos alimenticios y cavadores causan daños y pérdidas a veces totales, en diversos cultivos.

Urban Carrillo (25), hace referencia a las características biológicas intrínsecas de estas especies, aunado a la inadecuada planeación en el uso del suelo, considerándose estas como los principales factores para que estas especies se conviertan en plagas.

Del Villar nos dice que las poblaciones de roedores son dinámicas ya que están cambiando constantemente. " El momento crítico y dramático se presenta cuando las poblaciones de roedores se incrementan a tal grado que invaden áreas de cultivo, originando en ocasiones, grandes pérdidas a la agricultura".

La Norma Oficial Mexicana NOM-020-FITO-1995, considera a una plaga como: "Forma de vida vegetal o animal o agente patogénico dañino o potencialmente dañino a los vegetales".

Al respecto la Dra. Villa concluye que Plaga es un conjunto de individuos que afectan a los intereses del hombre económica o en salud.

Volviendo a las plagas de roedores en el Distrito Federal, podemos decir que estas representan un problema recrudescido. Aunado a las plagas de campo, hay que agregarle los roedores urbanos que dada la cercanía de estas zonas con las zonas agrícolas, estas plagas han invadido el campo. Este efecto es más notorio en las escasas áreas agrícolas de las Delegaciones del Poniente del Distrito Federal (Cuajimalpa, Alvaro Obregón y Magdalena Contreras). Aquí se han conjuntado factores tales como el mal manejo que el hombre ha dado a la tierra, la presencia de monocultivos y la supresión casi hasta el exterminio de los predadores naturales de estos roedores, tal como lo asevera la Dra. Villa, quien menciona que la tuza en el campo es una de las plagas más perjudiciales por su forma de vida; hábitos, morfología y fisiología.

Según la SAGARPA (7), el complejo de especies que integran esta plaga a través de sus hábitos alimenticios, puede perjudicar cualquier cultivo.

En el área agrícola del Distrito Federal, la información sobre daños a los cultivos por parte de la tuza son casi inexistentes. Al analizar el Cuadro No. 9 observamos que se estimó el daño causado por una sola tuza, al inicio del ciclo del cultivo, en un área de 60 m²; lo que aquí se quiere hacer resaltar es que de haberse continuado con los muestreos por más tiempo a través del ciclo vegetativo, la magnitud de los daños se pudieran apreciar mejor, a la vez que indicaría la etapa del cultivo más susceptible al ataque por este tipo de plaga. Es necesario redundar en que el campesino tampoco hace este tipo de estimaciones por lo que nunca sabe a ciencia cierta lo que está perdiendo, aunque lo estima superficialmente. Así lo hace saber la Dra. Villa en su apreciación sobre la problemática de estas plagas.

En el área agrícola del Distrito Federal, los roedores se encuentran ubicados en las diversas áreas de cultivos siendo característicos de cada una de ellas; así por ejemplo si de la tuza se trata, la ubicamos en todas las áreas principalmente en la zona de forrajes de Tecomitl y en Xicomulco y Cuauhtenco en la zona alta de Milpa Alta y en Ajusco en Tlalpan. Si se trata de rata noruega, la ubicamos en Tlaltenango y Ameyalco y en Sta. Rosa Xochiac, en Cuajimalpa, y en Ocotepéc, Magdalena Contreras. Si hablamos de ratón de campo podemos citar la zona forrajera de Ixtayopan y Tlaltenpantla, Xochimilco. (ver cuadros 6 y 7)

Cuando nos referimos a los ataques por ardillas, nos remontamos a las comunidades de la parte alta de Milpa Alta, por ejemplo, el ejido Tlacotenco, donde además de encontrar la ardilla grande (*Spermophilus variegatus*), encontramos marcadamente al ratón panza blanca (*Peromyscus maniculatus*). Si se trata de la ardilla pequeña (cuinique), nos remontamos a las comunidades del Ajusco.

En el Cuadro No. 8 se presenta con números la tendencia de los daños ocasionados por *Rattus norvegicus*, especie que invade y ataca cultivos de maíz en época de cosecha. Cuando ocurren los daños más drásticos la rata deja únicamente los olotes.

En estas áreas agrícolas, los cultivos se encuentran entremezclados con las zonas urbanas, donde estos están predestinados a desaparecer por completo. En contrario los daños menos drásticos se observaron en áreas más extensas y mayormente alejadas de las zonas urbanas.

Lo anterior concuerda con las aseveraciones que hacen diversos autores en el sentido de que existe una competencia entre lo urbano y lo rural, donde lo rural está en desventaja (30) y que con el crecimiento desbordante e incontrolable de la mancha urbana, este crecimiento urbano ha provocado que los campesinos tengan que vender sus tierras a los grandes acaparadores urbanos.

En el Cuadro No. 5 nos muestra las principales enfermedades causadas directa e indirectamente por roedores. Durante la descripción de estas enfermedades que da el autor (11), se observa la diversidad de formas de contagio e infección de estas enfermedades por lo cual se deduce la importancia de alejar a estas plagas tanto de nuestra vivienda como de nuestros almacenes de alimentos. Aquí resultaría importante que se logrará la coordinación entre la Secretaría de Salud y la SAGARPA, para realizar una campaña conjunta, tanto en las zonas urbanas como en la zona rural.

Por otra parte es importante recordar que los roedores no solamente han sido negativos a la acción del hombre, sino que también lo han ayudado. El hombre de campo se ha alimentado de ellos y los científicos han avanzado en estudios de medicina al ensayar con ellos en los laboratorios, por lo tanto no deberíamos condenarlos drásticamente, sino aprender a convivir

con ellos de algún modo, estudiándolos, regulando sus poblaciones y sobre todo evitando la modificación de su entorno natural.

Podemos deducir que son cuatro especies las más nocivas: la rata noruega (*Rattus rattus*), que se ha localizado en las siguientes comunidades: Ameyalco, Tlaltenango, Xochiac, Ocotepec, Totolapan.

La Tuza Géneros (*Thomomys* y *Pappogeomys*), indistintamente en todas las áreas cultivadas sobresaliendo, Tecomitl, Mixquic, Ejido Tlacotenco, Tecoxpa, Ixtayopan, Oztotepec, Topilejo, Ajusco, Ajusco, Tepalcatlapan y el Guarda Parres entre otros.

El Ratón Chincolo o alfalero (*Microtus mexicanus*), en Ixtayopan, Tecomitl, Topilejo, Ajusco, Cuauhtenco, Tlalnepantla, y en general en las zonas forrajeras atacando cultivos de alfalfa, ebo, veza de invierno y avena forrajera.

El ratón casero (*Mus musculus*), se le ha detectado atacando cincolotes, en Topilejo, Tlacotenco y Tepalcatlapan entre otros.

Según SAGARPA (1977), la introducción de plantas cultivadas, cambia radicalmente el hábitat, el cual se vuelve inhóspito; esto tiene relación con lo que está ocurriendo en nuestras áreas de trabajo, ya que cuando los campesinos abren tierras al cultivo en las áreas boscosas, ocasionan que las especies de mamíferos existentes en esa área, ataquen los cultivos recientemente establecidos, convirtiéndose estos en plaga. Cuando los campesinos ven afectados sus cultivos tratan de combatir a estas plagas lo que desata una lucha en contra de la fauna silvestre en su propio hábitat.

Entre las principales causas de proliferación de plagas, se encuentra el uso inadecuado de plaguicidas, lo cual ocurre también en el área agrícola del Distrito Federal, ya que los productores han aprendido el empleo de diversos plaguicidas pero no es tanto su interés o su capacidad para aplicar las dosis correctas, máxime cuando se encuentra con que ciertas plagas son resistentes a algún plaguicida, este aplica dosis más altas, e incluso llega a combinar dos o tres tipos de productos químicos para tener mayor eficacia (bombas).

4.3.- Sobre las actividades de la campaña contra roedores.

La programación de la campaña contra roedores, se realizó año con año, como punto de partida de la misma, como soporte presupuestal y como forma de seguimiento de la campaña.

Hasta 1998, la programación de la campaña contra roedores se realizaba en forma conjunta entre el programa de Sanidad Vegetal como área normativa y el Distrito de Desarrollo Rural como área operativa. Actualmente, durante el periodo 99-2001, esta programación es realizada por el Programa de Sanidad Vegetal en coordinación con el Comité Regional de Sanidad Vegetal y las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, quienes realizan la fase operativa en su ámbito territorial. Lo anterior indica que se está dando la transición entre la asistencia técnica oficial y la privada.

"La superficie total atendida" durante los últimos 3 años, fue rebasada en cuanto a lo programado. Esto quiere decir que se atendió por medio de inspecciones, muestreos, recorridos, realizados por personal técnico, con el fin de estar al tanto de la situación prevaleciente en esas áreas, esto con o sin la presencia de los productores. (ver cuadro 12),

Durante 1995 y 1997, la superficie atendida con plaguicidas superó a lo programado, lo cual

indica que se aplicó algún método de control de roedores empleando agroquímicos en esa superficie reportada; no siendo así en el último año en que no se cumplió la meta establecida, al no contar con la decisión de los productores.

En cuanto a las demostraciones fitosanitarias, podemos decir que aunque no se cuenta con los plaguicidas para demostraciones se realizan con recursos de productores. Durante 1998, no se programaron estas, al no existir el recurso, aunque se supero la meta en la forma descrita.

En cuanto a productores atendidos, se puede decir que la participación de los productores fue constante hasta antes del último año en que declinó. Lo anterior tiene cierta concordancia con la superficie atendida, de la cual se deduce que el interés de los productores por la campaña fue menor.

Lo anterior nos indica que se debe tratar de incentivar a los productores, con mejores alternativas para el combate de estas plagas.

En los antecedentes, se citan las comunidades principalmente involucradas en esta campaña.

La detección de este tipo de mamíferos, no representa ningún problema para los técnicos que han trabajado en el área dado el contacto con el medio y con productores quienes conocen empíricamente la fauna y flora de sus localidades.

Durante el desarrollo de la campaña no ha sido posible implementar los muestreos para la estimación de poblaciones de plagas debido a la falta de recursos, por lo que en forma práctica se han realizado monitoreo de roedores hasta su Género y especie.

Entre las propuestas para continuar con esta campaña se encuentra la realización de estudios de biología como el tipo de encuesta citada en el cuadro No. 6, para la detección del tipo de roedores y su grado de importancia en cada comunidad.

Se ha dicho que no todas las poblaciones de roedores son plaga, sino que se requiere cuantificar su actividad, para lo cual otra propuesta sería formar un grupo interdisciplinario dentro del Comité Regional de Sanidad Vegetal, con el fin de hacer estudios en áreas potenciales de plagas de roedores. Según del Villar (26) "se debe determinar el momento crítico de abundancia de poblaciones que están invadiendo los cultivos, debiendo medir su actividad, evaluando a su vez el efecto que tengan estas sobre los Agroecosistemas" . Actualmente son los técnicos adscritos a las juntas locales quienes tienen esa responsabilidad.

Los citados estudios de poblaciones permitirán determinar con mayor exactitud las áreas donde se requiere establecer una campaña. Lo anterior nos permitirá lograr una mejor toma de decisiones tal como lo indica Del Villar. (26)

En el área agrícola del Distrito Federal mediante las inspecciones de campo, se toma la decisión de combatir a estas plagas definiendo el método de combate. Para lo anterior resulta de gran utilidad la información que proporcionan los productores que están involucrados en la problemática de la zona.

En cuanto a la toma de decisiones los productores tienen la última palabra ya que son ellos quienes aportan los recursos para las campañas (7). Actualmente los productores ya tienen mayores facilidades para realizar una campaña ya que cuentan con el apoyo económico de Alianza para el Campo, el cual se está transfiriendo a través de los organismos auxiliares que brindan apoyo para la organización y capacitación.

La capacitación se ha dado a grupos de productores mediante cursos, pláticas y demostraciones fitosanitarias, dándose a conocer los diversos métodos de control de roedores, antes descritos. Esto implica estar actualizando esta información vertida a los productores, apoyándose en las diversas instituciones de investigación agrícola y en la Universidades.

A través de muchos años de llevar la campaña contra roedores, la SAGARPA ha capacitado a un gran número de productores siendo los más jóvenes, los que más se interesan en aprender y por integrarse a un equipo de trabajo. Existe otro tipo de productores que todavía no están concientes de que solamente mediante la participación comunitaria se podrá lograr un control eficiente de estas plagas. Por lo tanto otra propuesta para el desarrollo de la campaña, es la de fomentar la participación de productores.

Los métodos de control utilizados para el combate de rata noruega, ratón doméstico y de campo, han tenido buena aceptación mediante la aplicación de cebos envenenados a base de fosforo de zinc. En los años 80's, la warfarina como anticoagulante, se utilizo con buenos resultados, actualmente existen otros rodenticidas que no provocan resistencia a roedores (ver anexo 2). La mayor controversia en cuanto a métodos de control se refiere es en el Combate de la tuza. Se han establecido varios métodos para combatir a este roedor, pero algunos de ellos son por así decirlo, improvisados, por ejemplo; se emplean cebos envenenados con venenos fabricados para el combate de ratones caseros, más no existe un rodenticida creado ex profeso para el combate de tuzas.

El principal problema es hacer que la tuza consuma este tipo de cebos ya que por lo regular los tapa con tierra al ir sacando esta para taponar la madriguera que no permite que este abierta por mucho tiempo ya que el aire le molesta.

El uso de trampas, para el combate de la tuza no a dado los resultados esperados. Recientemente en el mercado han aparecido otro tipo de trampas de las llamadas coyoterias, las cuales no han dado resultados por ser muy pequeñas. Algunos biólogos de la UAM-Iztapalapa, presentaron un tipo de trampa de alta eficiencia en la captura de tuzas, según sus propias palabras, pero se requiere darle mayor difusión y promoverla comercialmente, para que pueda llegar a manos de productores.

Las trampas rusticas que utilizan los productores, han dejado de usarse casi por completo.

Por experiencias durante la campaña se ha visto que la aplicación constante de un método de control, da buenos resultados por un determinado tiempo, mientras no haya una reinfestación. No obstante estos deben ser probados constantemente en parcelas de validación, bajo la dirección de personal calificado en experimentación agrícola como lo es el INIFAP.

Estas pruebas preliminares evitarán errores al momento del combate, sobre todo durante la aplicación de gases como el bromuro de metilo y el azufre quemado que han ocasionado daños a los cultivos, además de la nula efectividad que se ha visto en algunos cebos envenenados. También se debe evaluar la comparación de costos y los gastos de aplicación. Al respecto Pinto Kanter 1987 (5), menciona que la aplicación de pastillas de fosfuro de aluminio resulto ser el método más barato y se puede decir que el más práctico pues no hay que andar arrastrando pesados equipos de aplicación. No obstante este método no puede ser universal, por lo que se debe evaluar en las diversas áreas de cultivo y en las distintas épocas del año.

En años anteriores (1985-1992), la divulgación de esta campaña, tuvo gran relevancia por medio de volanteo, voceo con unidad móvil, spot de radio y televisión, etc.. Durante las

reuniones con productores y autoridades ejidales, los mejores resultados se obtuvieron con el apoyo de la videocasetera.

A raíz del programa de Alianza para el Campo, se tienen otra vez las facilidades y los recursos para realizar la divulgación de la campaña.

La supervisión de la campaña necesariamente tiene dos fases; durante el desarrollo del combate y después del combate. Cuando la supervisión después del combate no se realiza entonces no se puede evaluar el éxito de la campaña.

La evaluación de la campaña contra roedores así como la evaluación de otras campañas se ha realizado mediante los informes de campo que envían los técnicos de los CADER, hacia la jefatura del Distrito de Desarrollo Rural, el cual a su vez lo autoriza y lo envía hacia el Programa de Sanidad Vegetal, donde se analiza esta información dándole el visto bueno correspondiente de acuerdo a lo programado por las instancias correspondientes a la Delegación SAGARPA en el Distrito Federal.

Es necesario aclarar que actualmente (1999-2001), el canal de información entre el Distrito de Desarrollo Rural y el Programa de Sanidad Vegetal se ha roto y que ahora quienes informan de esas actividades directamente al citado programa, son las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, quienes son responsables de la operatividad de esta campaña y otras campañas fitosanitarias, no obstante que los CADER's tienen asignadas funciones de supervisión hacia las juntas locales de sanidad vegetal y que realizan algunas actividades fitosanitarias en forma no prioritaria, esta información no llega al programa de sanidad vegetal.

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Sobre los programas de control de roedores.

La SAGARPA como organismo rector, siempre ha buscado la coordinación con otras instituciones. Actualmente y bajo las políticas de descentralización y de federalización, es el Gobierno del Distrito Federal quien maneja el recurso y realiza la coordinación entre las diversas dependencias de gobierno que tienen a su cargo programas agropecuarios.

La reducción presupuestal ha afectado el desarrollo de esta campaña, debido a la terminación de la asistencia técnica oficial decretada a partir de 1994.

No obstante los esfuerzos realizados al interior de la SAGARPA, la superficie a programar para esta campaña se ha venido reduciendo a partir de 1990.

Es necesario solventar cierta problemática existente en la zona, tales como el minifundio, la baja capacidad productiva para evitar que el campesino abandone el campo por completo, en busca de otra actividad remunerativa.

Mediante el Programa de Alianza para el Campo, se pretende dar mayor atención a cultivos con mayor rentabilidad y dar atención preferente a los aspectos Fitosanitarios.

Este programa señala las Normas de prevención en Sanidad Vegetal; que los beneficiarios del recurso serán los productores organizados en los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal (OASV).

La responsabilidad de los técnicos de los CADER o bien del Distrito de Desarrollo Rural estriba en dar seguimiento al cumplimiento de las actividades de los OASV.

Los productores del Distrito Federal se caracterizan por su insuficiencia económica- productiva, razón por la cual se han creado programas como Alianza para el Campo. Esta insuficiencia económica y el poco tiempo dedicado a las labores agrícolas no permite un mejor desarrollo de la campaña contra roedores. Otro factor que influye es la poca participación de los productores en las Juntas Locales de Sanidad Vegetal.

Es necesario en un corto plazo reestructurar todas las áreas de la Delegación, re- definiendo funciones tanto normativas como operativas, optimizando los recursos humanos.

La organización campesina es fundamental para el desarrollo de las campañas fitosanitarias y sobre todo las de los roedores ya que se requiere de la participación de todos los productores en áreas grandes, para obtener resultados satisfactorios debido a la gran movilidad de estas plagas.

Debido a las nuevas políticas gubernamentales, los técnicos de la SAGARPA están destinados a desaparecer en un futuro próximo, ya que poco a poco van siendo desplazados por los técnicos acreditados y por el personal de confianza con lo que la secretaria esta supliendo los faltantes de personal necesarios para la operación de sus programas.

La SAGARPA, ha establecido el servicio de extensión agrícola donde los técnicos oficiales son el enlace con el servicio de asistencia técnica privada.

El programa de acreditación no ha cumplido con las perspectivas deseadas, ya que este

servicio no cubre ni en lo mínimo la capacidad de asistencia técnica que se tenía en la delegación, cubriendo toda el área agrícola del sur del Distrito Federal.

La integración de buffets de asistencia técnica privada en el área agrícola del sur del Distrito Federal, no ha tenido el impulso necesario, por lo que a la fecha no se tiene conocimiento de la existencia de estos.

Una mejor opción para la integración de los buffets, sería el facilitar la acreditación de técnicos de la SAGARPA, que estén titulados, autorizándoles ejercer estas acreditaciones en su tiempo libre, de tal forma que cuando estos decidan dejar la secretaria cuenten con una fuente segura de empleo, aprovechando la experiencia de muchos años.

En cuanto a los objetivos de la campaña, se considera que estos se han cumplido en cuanto a las metas trazadas ya que en forma permanente se ha estado en contacto con los productores, invitándoles a las reuniones, a integrarse en grupos de trabajo, a los OASV, con lo que se ha obtenido que el productor por lo menos conozca la existencia de la campaña y los métodos de control de roedores. En resumen se ha logrado una cultura sobre el combate de estas plagas al menos en las comunidades donde se ha trabajado.

Se debe seguir impulsando la campaña contra roedores ya que esta coadyuvara en la conservación del área agrícola del Distrito Federal.

5.2.- Sobre la problemática de los roedores.

La Tuza es un pequeño mamífero al que se le ha considerado como una plaga, debido a que

con sus hábitos alimenticios y cavadores, causan daños y pérdidas (a veces totales), en diversos cultivos.

Las características biológicas de estas especies aunado a una inadecuada planeación en el uso del suelo son factores para que estas especies se conviertan en plagas.

En el Distrito Federal aunado a las plagas naturales de las zonas agrícolas, hay que agregarle los roedores urbanos que han invadido el campo.

El complejo de especies que integran esta plaga a través de sus hábitos alimentarios, puede perjudicar cualquier cultivo.

Se considera a *Rattus norvegicus* como la más perjudicial de las ratas de todo el mundo.

Resultaría importante una campaña conjunta, tanto en las zonas urbanas como en la zona rural.

Se debe aprender a convivir con los roedores, estudiándolos, regulando sus poblaciones y sobre todo evitando la modificación de su entorno natural.

Tanto las semillas como los frutos son altamente preferidos por la mayoría de las plagas citadas a diferencia de las hojas, tallos, raíz y corteza.

Son la siembra y la fructificación las etapas mayormente afectadas.

El tipo de roedor más frecuente es la Tuza, enseguida, la rata y la ardilla en tercer lugar.

Los roedores en estudio tienen una clara preferencia por los cultivos básicos.

Pappogeomys sp., tiene mayor persistencia en los cultivos cuando estos están amogotados etapa en que son más susceptibles a esta plaga.

Son cuatro especies las más nocivas: La rata noruega, que se ha localizado en las siguientes comunidades; Ameyalco, Tlaltenango, Xochiac, Ocoteppec y Totolapan.

La Tuza se ha localizado indistintamente en todas las áreas cultivadas sobresaliendo; Tecomitl, Mixquic, Tlacotenco, Tecoxpa, Ixtayopan, Oztotepec, Topilejo Ajusco, Tepalcattlalpan y el Guarda Parres.

El ratón chincolo o alfalfero localizado en; Ixtayopan, Tecomitl, Topilejo, Ajusco, Cuauhtenco, Tlalnepantla, y en general en las zonas forrajeras, atacando cultivos de alfalfa, ebo, veza de invierno, y avena forrajera.

El ratón casero a quien se le ha detectado atacando cincolotes en Topilejo, Tlacotenco, y Tepalcattlalpan.

Se requiere establecer una fuerte campaña para la protección de predadores y aplicar sanciones para quienes destruyan especies en extinción.

Se deben establecer cursos sobre uso y manejo de los plaguicidas en forma constante y estos deben formar parte de los programas de trabajo de los OASV.

5.3.- Sobre las actividades de la campaña contra roedores.

La detección de este tipo de mamíferos, no representa ningún problema para los técnicos que han trabajado en el área dado el contacto con el medio.

Se requiere cuantificar la actividad de estas plagas para lo cual la propuesta es formar un grupo interdisciplinario dentro del Comité Regional de Sanidad Vegetal con el fin de hacer estudios en áreas potenciales de roedores plaga.

Son los técnicos acreditados adscritos a las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, quienes actualmente tienen la responsabilidad de ese tipo de estudios en su ámbito de trabajo.

Son los productores quienes tienen la última palabra en cuanto a la toma de decisiones en la realización de las campañas. Actualmente cuentan con el apoyo económico de Alianza para el Campo, el cual se está transfiriendo a través de los OASV, que brindan apoyo para la organización y la capacitación.

A través de los años, la SAGARPA ha capacitado a un gran número de productores.

Los métodos de control utilizados para rata noruega, ratón doméstico y de campo, han tenido buena aceptación, mediante la aplicación de cebos envenenados. La mayor controversia en cuanto a métodos de control se refiere, es en el combate de la Tuza. Se han establecido varios métodos para combatir a este roedor pero algunos de ellos son por así decirlo improvisados.

La aplicación constante de un método de control, ha dado buenos resultados por un determinado tiempo, mientras no haya una reinfestación. No obstante estos deben ser

probados constantemente en parcelas de validación.

Las pruebas preliminares evitaban errores al momento del combate, sobre todo durante la aplicación de gases como el Bromuro de metilo y el Azufre quemado. También se debe evaluar la comparación de costos y los gastos de aplicación.

La supervisión de la campaña necesariamente tiene dos fases; Durante el desarrollo del combate y después del combate.

La evaluación final se realiza por medio de los informes decampo, provenientes de todas las áreas operativas y se realizan al final del ciclo vegetativo, cuando las cosechas se han levantado.

Es de gran relevancia que los productores estén organizados, para lograr conjuntar recursos tanto humanos como económicos, dado que los apoyos gubernamentales cada vez son más restringidos.

VI. ANEXOS

ANEXO 1.

OTROS PROGRAMAS DE IMPORTANCIA EN LA ZONA AGRÍCOLA DEL SUR DEL DISTRITO FEDERAL

Organismos auxiliares

probados constantemente en parcelas de validación.

Las pruebas preliminares evitaran errores al momento del combate, sobre todo durante la aplicación de gases como el Bromuro de metilo y el Azufre quemado. También se debe evaluar la comparación de costos y los gastos de aplicación.

La supervisión de la campaña necesariamente tiene dos fases; Durante el desarrollo del combate y después del combate.

La evaluación final se realiza por medio de los informes decampo, provenientes de todas las áreas operativas y se realizan al final del ciclo vegetativo, cuando las cosechas se han levantado.

Es de gran relevancia que los productores estén organizados, para lograr conjuntar recursos tanto humanos como económicos, dado que los apoyos gubernamentales cada vez son más restringidos.

VI. ANEXOS

ANEXO 1.

OTROS PROGRAMAS DE IMPORTANCIA EN LA ZONA AGRÍCOLA DEL SUR DEL DISTRITO FEDERAL

Organismos auxiliares

Las juntas locales de sanidad vegetal, son agrupaciones de productores, asesorados por un técnico especializado en plagas agrícolas ya sea oficial o particular, cuyo objetivo es el combate organizado de las plagas y enfermedades, de sus cultivos.(35)

Desde la década de los ochentas la SAGARPA se ha dado a la tarea de la integración de Juntas locales de Sanidad Vegetal , desde entonces se ha trabajado con diversas comunidades donde se han integrado diversos organismos de este tipo y hasta un Comité Regional de Sanidad Vegetal, algunos de estos organismos han ido desapareciendo a través del tiempo.

Campaña contra moscas de la fruta.

En México existen aproximadamente 29 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, de las cuales cuatro especies son de importancia económica, estas son: *A. Ludens*; *A. serpentina*; *A. oblicua*; y *A. striata* .(14)

Sus objetivos son; realizar monitoreo en diversas comunidades del área agrícola, con el fin de detectar importantes focos de infestación; Implementar los métodos de control necesarios, con la participación de productores.

Campaña contra plagas de los granos almacenados.

Entre las plagas que atacan a los granos almacenados en México se encuentran picudos gorgojos y palomillas, los cuales al asociarse causan daños en almacenes graneros, silos y locales donde se conservan granos y sus derivados.

Se calcula que en México, la pérdida causada por estos insectos oscila entre el 20 y 22 % de la producción almacenada.(36)

Entre las plagas más frecuentes en el área agrícola del Distrito Federal, se encuentran: picudo de los granos, *Sitophilus granarius*; picudo del maíz, *Sitophilus zeamais*; Barrenador de los granos, *Prostephanus truncatus*; gorgojo del frijol, *Acanthoscelides obtectus*; palomilla de los graneros, *Sitotroga cerealella*.

Objetivo: Lograr abatir a las plagas de granos almacenados, protegiendo la producción de maíz y frijol.

Campaña contra el Gusano Soldado.

En el área agrícola del Distrito Federal, esta plaga hizo su aparición en el año de 1983, causando pérdidas casi totales al cultivo de maíz, sobre todo en las partes bajas de las delegaciones Xochimilco y Tláhuac por lo que la SAGARPA estableció la campaña contra gusano soldado para prevenir daños subsecuentes.

Su objetivo es: realizar muestreos para detección de gusano soldado, con el fin de evaluar las poblaciones, determinando la necesidad de aplicar algún tipo de control.

Campaña Contra: Mosquita Blanca.

En la década de los 90's, en México se incremento la población o poblaciones de la mosquita blanca constituyendose esta en plaga.(32)

En el área agrícola del Distrito Federal se identificaron dos especies de importancia económica entre otras: *Trialeurodes vaporarum*, en cultivo de jitomate y *Bemisia argentifoli*, en cultivo de noche buena. (22)

Otros cultivos fuertemente afectados fueron; brócoli, calabaza, col y coliflor, por lo que se estableció la campaña contra mosquita blanca.

Los objetivos fueron:

1.- Conocer la dinámica poblacional y evaluar los daños que ocasiona la Mosquita Blanca en los cultivos, de tal manera que permita implementar el manejo integrado en la zona agrícola de Tláhuac, con la finalidad de controlar dicha plaga y disminuir los daños ocasionados por esta, al mismo tiempo promover el cumplimiento de la NOM-020-FITO 1995 (NOV. 1997).

2.- Promover a través de los materiales de divulgación, la información referente al manejo integral de Mosquita Blanca, aspectos relacionados con el uso y manejo de los plaguicidas y su relación con el fuerte crecimiento poblacional de esta plaga, que a futuro nos permitan establecer el manejo integral de la misma, en el área de influencia de cada una de las Juntas Locales de Sanidad Vegetal.

Campaña contra *Malacosoma incurvum* var. Azteca

En el sureste del Distrito Federal se localiza el cultivo en Chinampas en un área de 1800 ha. dentro de las delegaciones Xochimilco y Tláhuac. En estas se encuentran establecidos sauces piramidales o ahuejotes (*Salix bomplantidiana*), los cuales cada año son atacados por el gusano de bolsa (*Malacosoma incurvum*).

A partir de 1975, la delegación SAGARPA en coordinación con el gobierno del Distrito Federal estableció esta campaña empleando básicamente el insecticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis*, el cual resulta total mente inofensivo a humanos y a sus animales domésticos.(15)

Objetivos:

1.- Lograr el combate del gusano de bolsa (*Malacosoma incurvum*, var. Azteca), insecto que ataca al ahuejote (*Salix bomplandiana*), en la zona chinampera del Distrito Federal.

2.- Establecer un programa permanente de muestreos y control manual, así como de investigación del insecto, de su hábitat, biología y hábitos con el fin de lograr reducir esta plaga a niveles que no causen daños de consideración a los árboles antes mencionados.(16)

ANEXO 2

LEYES Y REGLAMENTOS QUE NORMAN EL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN MÉXICO.

1. Ley Federal de Sanidad Vegetal.

Vigente desde el 5 de enero de 1994, su objeto es regular y promover la sanidad vegetal (20).

2. Reglamento en vigor de la anterior ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos, del 18 de enero de 1980.(24)

3. Manual de plaguicidas de la Dirección General de Sanidad Vegetal (1988)SARH. Contiene recomendaciones por cultivo, plagas y patógenos a combatir, plaguicidas a usar, su formulación en porcentaje, su dosis por hectárea, los límites de residuos en p p m . y el intervalo de seguridad en días para el consumo (23).
4. Catálogo Oficial de Plaguicidas de la Comisión Intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas, Fertilizantes y sustancias tóxicas (CICLOPLAFEST).(21)

Es una relación de plaguicidas autorizados en México, para su importación, distribución, comercialización y uso. Proporciona datos sobre la categoría toxicológica, tipo de plaguicida, incompatibilidad, contraindicaciones, persistencia, efectos adversos al ambiente y al salud, tratamiento en caso de intoxicación y precauciones. Indica además la presentación del producto, el ingrediente activo por kilogramo o litro, uso autorizado en cultivos, límite mínimo de residuos, intervalo de seguridad en días (21).

5. Norma Oficial Mexicana de Protección Fitosanitaria.- (tríptico) Comité Consultivo Nacional de Normalización de Protección Fitosanitaria (CONAPROF), SARH.* Es la regulación obligatoria que contiene características o especificaciones que deben cumplir aquellos productos, proceso y servicios cuando estos pueden constituir un riesgo para la seguridad humana, animal o vegetal, el ambiente o causar daños a la preservación de los recursos naturales". (22)
6. Gaceta Oficial del Gobierno del D. F..-Es un ordenamiento que tiene por objeto, fomentar en forma paulatina el uso de plaguicidas y herbicidas limpios y sin ningún efecto o daño al ambiente, la salud humana y los recursos naturales, en el suelo de Conservación del Distrito Federal, por lo que se prohíbe la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y

todo tipo de uso de plaguicidas y herbicidas que aparecen como prohibidos y restringidos en el catalogo oficial de CICLOPLAFEST.

La prohibición entrara en vigencia después de dos años de haberse decretado el presente ordenamiento.

Para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato, se autorizan los métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes. Además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos entre otros. (34)

ANEXO 3

PRINCIPALES RODENTICIDAS EMPLEADOS EN LA CAMPAÑA CONTRA ROEDORES.

GASES TÓXICOS: productos que generan gases venenosos en galerías, provocando envenenamiento o asfixia en adultos o crías. Los productos utilizados son: bromuro de metilo, fosfuro de aluminio y la introducción a las galerías de humos producto de la combustión de azufre quemado (9).

RODENTICIDAS AGUDOS: compuestos de acción rápida, generalmente provocan la muerte al roedor en menos de 24 horas después de su ingestión. No cuentan con un antídoto específico. Muestran una alta toxicidad a animales no blanco, incluyendo al hombre(9).

-Fosforo de zinc: es un compuesto de "rápida acción" ya que la muerte llega 24 horas después de ingerir dosis altas. Con dosis bajas puede tomar 2 o 3 das antes de que el roedor sucumba, el compuesto es estable por algunos días bajo condiciones de almacenamiento normal, pero se descompone rápidamente en cebos húmedos por la liberación de la fósfin. Los cebos secos protegidos de lluvia son efectivos por un gran periodo , el fosforo de zinc se usa a una concentración de 1 a 2.5 % en cebos simples o combinados. La dosis letal para ratas y ratones se registra con una variación que va del 27 a 48 Mg/ Kg de rata.

El modo de acción del fosforo de zinc es por la liberación del gas fosfina en el medio ácido del estomago, el gas entra a la red de circulación de la sangre causando falla en el corazón y dañando órganos internos.(9)

RODENTICIDAS CRONICOS.

Exclusivamente anticoagulantes con un modo de acción lento, ya que provocan la muerte del roedor por hemorragias (internas eventualmente externas) algunos después de la ingestión.

Todos los rodenticidas anticoagulantes son miembros de 2 grupos: hidroxicumarinas (cumarina, warfarina) de un grupo relacionado: indandionas.

Las Indandionas fueron descubiertas en 1944 y su toxicidad radica en que las pequeñas dosis múltiples causan disrupción del mecanismo de coagulación de la sangre. Entre estos compuestos están: clorofacinona y difacinona (9).

El desarrollo de resistencia por anticoagulantes fue el estímulo para la introducción de nuevos compuestos como: brodifacum, bromadiolona y flocuomafen, los cuales son derivados también

de la cumarina y son conocidos como de la segunda generación y generalmente son efectivos contra los roedores resistentes a warfarina. (9)

Warfarina.

La warfarina fue el primer anticoagulante ampliamente usado como rodenticida; funciona como un antivitaminico, compite con la vitamina K en el hígado. La vitamina K es esencial para la síntesis de factores de coagulación de la sangre en el hígado. La muerte es causada por hemorragia. En 1958, en Inglaterra se detectó resistencia a warfarina por algunos roedores como (*R.Rattus*), (*R. Norvergicus*) y (*Mus musculus*), es por eso que se han desarrollado nuevos compuestos a partir de este, además está clasificado como ligeramente tóxico (9).

Difacinona.

Su actividad anticoagulante fue primeramente descrita en 1952 y desarrollado como rodenticida en E.E.U.U., no tiene olor y forma cristales amarillos, tiende a degradarse en contacto con el suelo. Esta clasificado como un compuesto ligeramente tóxico y de primera generación (9).

Clorofacinona.

Fue introducido como un rodenticida en 1961 por Liphia S.A. en Francia. Es un sólido cristalino. Es ampliamente usado en Europa y Estados Unidos. El compuesto es aplicado en cebos a una concentración de 0.005 %, esta clasificado como un compuesto extremadamente tóxico y de primera generación (9).

Bromadiolona.

Fue patentada en 1867 por Lypha s.a. , es derivado de la hidroxycumarina, es un sólido blanco. Aparte del brodifacum la bromadiolona es probablemente el anticoagulante de segunda generación más tóxico considerado un rodenticida. Esta clasificado como un compuesto ligeramente tóxico (9).

Brodifacum.

Es el último anticoagulante introducido en Inglaterra. Es un polvo blanco. Es el más tóxico de los anticoagulantes de segunda generación desarrollados como rodenticidas (9).

Se ha demostrado la efectividad de este producto a una concentración de 0.005 % en campo y laboratorio. Comercialmente disponible en cubos cerosos conteniendo 0.005 % de brodifacum bajo la marca registrada como Klerat. Esta clasificado como un compuesto ligeramente tóxico (9).

Flocumafen.

Fue introducido en 1984 y es uno de los compuestos más potentes de segunda generación. Es menos activo a especies de aves no blanco que para roedores. Es efectivo contra roedores resistentes a otros anticoagulantes y usado en un amplio rango de situaciones: urbanas, industriales y agricultura. La principal formulación está registrada con el nombre comercial de "Storm", que es una pastilla que contiene 0.005 % de ingrediente activo. Esta clasificado como un compuesto moderadamente tóxico (9).

Hay que hacer notar que todos estos productos están enfocados al combate de ratas y ratones de campo y no hay ninguno en el mercado para uso exclusivo del combate de tuzas, por los que las dosis letales, palatabilidad y aceptación de estos raticidas puede cambiar, disminuyendo la eficiencia de los cebos elaborados(9).

VII. -BIBLIOGRAFIA

- 1.- SARH. 1992. Programación y Presupuestación. Dirección General de Sanidad vegetal. México. 34 pp.
- 2.- Delegación de la SARH en el Distrito Federal. 1992. Proyecto: Campaña Contra Roedores. Programa de Sanidad Vegetal. México 37 pp.
- 3.- Delegación SAGAR en el Distrito Federal. 1993. Proyecto: Campaña de Prevención y Combate de Plagas y Enfermedades en Granos Almacenados. Programa de Sanidad Vegetal. México. 10 pp.
- 4.- Manual de Organización de la Delegación de la SAGAR en el Distrito Federal 1997. Dirección General de Programación, Organización y Presupuestación. Oficialía Mayor. México. 103 pp.
- 5.- Pinto Kanter Elmar Mario. 1987. Reporte de Servicio Social, para Obtener el Título de Ingeniero Agrónomo. UAM - Xochimilco. México. 58 pp
- 6.- SARH. 1989. Campaña Nacional contra Roedores en el Distrito Federal 1989-1990. Programa de Sanidad Vegetal. México. 36 pp.

- 7.- SARH. 1991. Manual Operativo de la Campaña Emergente contra los Roedores. Dirección General de Sanidad Vegetal. México. 37 pp.
- 8.- Delegación SARH en el Distrito .Federal. 1986. Campaña contra Roedores en la Delegación Milpa Alta. D. F. México. 19 pp.
- 9.- Villa Comejo Beatriz. 1997. Breves Apuntes del Manejo Integrado de las Tuzas (Fam: Geomidae) y Regulación de sus Poblaciones. Instituto de Biología. UNAM México. 16 pp.
- 10.- Gaviño T. G. et al. 1974. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo. Limusa. México D. F. 221 pp.
- 11.- SARH. 1984. Principales Roedores Plaga en la Agricultura de México. Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal. México 68 pp.
- 12.- González Romero A. 1980. Roedores Plaga en las Zonas Agrícolas del Distrito Federal. Instituto de Ecología A. C.. Publicación # 7. Nuevo Bosque de Chapultepec. México. 83 pp.
- 13.- SARH. 1982."Superficie infestada por roedores", Trabajo de campo de la Campaña contra Roedores. Subprograma de Sanidad Vegetal. Representación de la SARH en el Distrito Federal. 12 pp.
- 14.- SARH. 1992. Manual para el Control Integrado de Moscas de la Fruta. (Manual del Productor). Dirección General de Sanidad Vegetal. México. 33 pp.

- 15.- Delegación de la SAGARPA en el D. F. 1997. Campaña contra: Mosquita Blanca. Programa Alianza para el Campo en el Distrito Federal. (Reprogramación 1997). México. 44 pp.
- 16.- Delegación de la SAGARPA en el D. F. 1995. Campaña contra: *Malacosoma incurvum* var. *azteca*. Programa de Sanidad Vegetal. México. 25 pp.
- 17.- Delegación de la SAGARPA en el D. F. Programa de Desarrollo Rural 1995. Subdelegación Agropecuaria. BID-SAGARPA-COCODER. México. 56 pp.
- 18.- Delegación de la SARH en el Distrito Federal. Programa de trabajo. 1993. Proyecto Manejo Integrado de Plagas. Distrito de Desarrollo Rural. Xochimilco. México. 10 pp.
- 19.- Delegación de la SARH en el D. F. Programa de trabajo. 1991. Campaña Nacional contra: Rata de Campo. Programa de Sanidad Vegetal. México. 38 pp.
- 20.- SARH. 1994. Ley Federal de Sanidad Vegetal. Diario Oficial de la Federación. México 45 pp.
- 21.- CICOPLAFEST. 1993. Catálogo Oficial de Plaguicidas. SARH, SEDUE, SS, SECOFI. México. 406 pp.
- 22.- SARH. Norma Oficial Mexicana (NOM-020-FITO-1995). Dirección General de Sanidad Vegetal. México 1995. 10 pp.
- 23.- SARH 1988. Manual de agroquímicos, químicos farmacéuticos y biológicos veterinarios.

Volumen I, Plaguicidas. Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal. México, 395 pp.

- 24.- SARH. 1980. Reglamento de la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Sanidad Vegetal. Dirección General de Sanidad Vegetal Diario Oficial de la Federación. México. 59 pp.
- 25.- Urban Carrillo Georgina et al., 1993. " Roedores comensales" UAM – Xochimilco. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Notas de curso normal de licenciatura. México, 52 pp.
- 26.- Del Villar G. David. 1997. Estimaciones de Densidad Poblacional y Control de Roedores Plaga. Unidad Nacional de Referencia en Roedores, Aves y Malezas. Cuernavaca. Morelos. 14 pp.
- 27.- Identificación de Roedores Plaga 1997. Centro Nacional de Referencia en Roedores Aves y Malezas.- Cuernavaca Mor., México.- 16 pp.
- 28.- SARH 1986.- Evaluación de daños por rata a la mazorca en cultivos en pie (Trabajo de campo de la campaña contra roedores).- Subprograma de Sanidad Vegetal.- Programa Agrícola.- Delegación de la SARH en el D. F..- México.- 35 pp.
- 29.- Departamento del Distrito Federal 1995.- "Presentación del Programa de Desarrollo Rural del Distrito Federal".- México.- 40 pp.
- 30.- SARH 1994.- Reactivación Económica del Campo (Resultados 1989-1994).- Delegación

de la SARH en el D. F..- México.- 22pp.

- 31.- SARH 1983.- Relación de las principales enfermedades de plantas detectadas en el Distrito Federal.- Subprograma de Sanidad Vegetal.- Programa Agrícola.- Delegación SARH en el D. F..- México.- 4 pp.

- 32.- Flores Revilla Carlos y Nieto Ángel David 1997.- Apuntes del Curso "Manejo y Control de la Mosca Blanca" Universidad Autónoma de Chapingo.- 3-5 de Noviembre 1997.- México.- 161 pp.

- 33.- SARH 1977.- Revista Fitófilo No. 74.- Campaña Nacional contra Roedores.- Manual de operación .- México, 142 pp.

- 34.- Gaceta Oficial del Distrito Federal 2000.- Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.- Asamblea Legislativa del Distrito Federal.- Primera Legislatura.- México, D. F..- 90 pp.

- 35.- SAGARPA 1996. Dirección General de Sanidad Vegetal. Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal y Convenios de Concertación fitosanitarios. México. 34 pp.

- 36.- Sifuentes A. J. Antonio 1977 Plagas de los Granos Almacenados y su control. SARH. INIA. folleto de Divulgación No. 68. México 25 pp.

- 37.- López Arellano María de Socorro. 1977 "Curso Control de Roedores de Importancia Fitosanitaria ". Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. D.G.S.V. SAGARPA. Cuernavaca Morelos, México 33 pp.