



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO PROSPECTIVO DE LA CAMPAÑA
DE CONTROL DE ROEDORES EN LOS MODULOS PECUARIOS
DEL CENTRO DE ENSEÑANZA AGROPECUARIA DE LA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN (FESC).
PERIODO 2004.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

L U I S P E R E Z G A R C I A

ASESOR: M. En S.P. JESUS CARLOS MANZANO Y CAÑAS

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

2005

TESIS CON
PALLA DE ORIGEN

m346305



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).

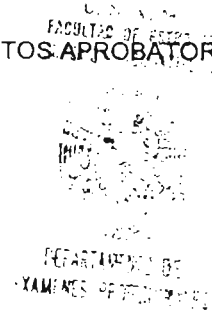
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Estudio Epidemiológico prospectivo de la Campaña de
Control de Roedores en los módulos pecuarios del
Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de
Estudios Superiores Cuautitlán (FESC). Periodo 2004.
que presenta el pasante: Luis Pérez García
con número de cuenta: 09514881-4 para obtener el título de :
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 14 de marzo de 2005

- | | | |
|------------------|--|--|
| PRESIDENTE | MSP. Jesús Carlos Manzano Cañas | |
| VOCAL | MVZ. Felipe de Jesús Cortés Delgadillo | |
| SECRETARIO | MVZ. Dora Luz Pantoja Carrillo | |
| PRIMER SUPLENTE | M.C. Celso López López | |
| SEGUNDO SUPLENTE | MVZ. Jesús Arturo Sandoval Romero | |

ÍNDICE

1.- RESUMEN.....	I
2.- INTRODUCCIÓN.....	III
3.-Antecedentes.....	1
4.- Justificación.....	4
5.-Fundamentos.....	5
6.-Objetivo.....	5
7.- Metas.....	6
8.-Estrategias.....	6
9.- Límites.....	7
10.- Recursos.....	11
11.-Organización.....	12
12.-Actividades.....	12
13.-Procedimientos.....	13
14.- Supervisión.....	17
15.-Resultados.....	18
16.-Conclusiones.....	31
17.- Bibliografía.....	32

RESUMEN

Antecedentes: La FESC, una instalación dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México, ocupa una gran extensión, en la zona norte, está el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), en donde se hallan los módulos de producción pecuaria, los cuales albergan a una variedad de especies animales que se mantienen con fines educativos; en estos módulos se realizó la campaña de control de roedores, por estas instalaciones corre un pequeño canal, con sus respectivos ductos, que comunican a las diversas instalaciones antes referidas, cuentan también con un estercolero a ras del suelo, áreas de zonas agrícolas y áreas verdes mismas que, cuando crecen son un buen refugio para una variedad de plagas.

Las especies a las que se les dio seguimiento, durante el presente trabajo, son las 3 especies de roedores más importantes del mundo (*Rattus rattus*: rata negra, *Rattus norvegicus*: rata parda, *Mus musculus*: ratón doméstico), las cuales causan los siguientes daños en el CEA: La rata parda al ser una constructora de madrigueras a nivel del piso, causa daños en las instalaciones, principalmente en los cimientos, además contaminan y consumen el alimento destinado para el ganado, resultando en la baja de la producción del ganado y dado que las alcantarillas son sus vías de comunicación hacia otros lugares, y que están en contacto con muy diversos microorganismos podrían estar implicadas en la transmisión de enfermedades.

Por lo que el objetivo del presente trabajo se centró en el control de roedores en los módulos del Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA) de la FESC durante el 2004, con el fin de controlar su población de roedores a niveles que no representen un riesgo a los animales de las unidades pecuarias (enfermedad, daño a las instalaciones, pérdidas de alimento)

Metodología: Se capacitó al alumnado sobre la presencia de fauna nociva en las instalaciones pecuarias, así como los riesgos a la salud animal y humana, que la presencia de ésta acarrea. La campaña se efectuó en dos etapas, la primera en los meses de marzo a mayo y la segunda de septiembre a noviembre. Para ello se realizaron: visitas de verificación a los módulos, un croquis de los lugares en donde se llevó a cabo la campaña de control de roedores, además se colocaron cebos sin veneno (precebado) en las estaciones de control, puestos en todos aquellos sitios en que se encontraron madrigueras, coladeras, permanencia de excretas, destrucción de alimentos y daños a los edificios, los resultados se recogieron semanalmente, y se apuntaban en el croquis y en una bitácora que debía llevar a cabo cada grupo, también se realizó un trapeo para obtener ejemplares vivos, y así poder determinar el grado de riesgo que las ratas representan en el ámbito de salud para los animales del CEA, se eligieron los sitios de mayor actividad de ratas, que a su vez no representaban un riesgo potencial para el consumo accidental de los animales, los trabajadores y alumnos que acuden a este centro, colocándose las señalizaciones correspondientes del peligro que representan los venenos.

Se aplicaron dos tipos de rodenticidas el primero agudo (fosforo de zinc en polvo) y el segundo crónico en cebos parafinados (Brodifacoum), como métodos, los datos fueron recopilados semanalmente, proporcionando información, del porcentaje de abatimiento de la actividad de cada uno de los rodenticidas, llevando a cabo la difusión de la campaña, los resultados se analizaron mediante el paquete estadístico "MICROSTAT".

Resultados: los resultados obtenidos mostraron una actividad inicial en la primer etapa de 67.01% y de 46.38% en la segunda indicando una actividad inicial diferente.

La actividad del veneno agudo en la primer fase fue de 33.55%, mientras que en la segunda fase el resultado fue de 28.47%, indicando que no existe diferencia entre una efectividad y la otra.

La eficacia del uso del veneno crónico en el primer lapso fue de 28.36%, comparado con el 27.34% del segundo, esto indica que la eficacia fue parecida en ambas campañas

El resultado total de una campaña contra otra fue de 61.91% para la primera y de 55.83% para la etapa 2, esto indica que la actividad abatida en ambas campañas fue semejante en ambos casos.

Los alumnos quedaron capacitados para realizar esta metodología, ya que recibieron el adiestramiento teórico y práctico.

INTRODUCCIÓN:

El control del medio ambiente incluye medidas encaminadas a evitar la contaminación procedente de las fuentes externas a las instalaciones. (1)

Muchas veces la inconciencia de algunos propietarios de animales que no cumplen con las normas sanitarias, en especial con la disposición de cadáveres, basura, excretas, desperdicios de alimentos y restos de animales muertos, da como resultado la propagación de agentes productores de enfermedades, ya que de esta manera múltiples microorganismos pueden ser transportados por insectos, pájaros, roedores y otros animales, que se constituyen en vectores y reservorios de enfermedades, tal es el caso de la leptospirosis en las zonas urbanas, la cual es frecuente por la presencia de un elevado número de ratas, ya que se les considera como portadoras de *Leptospira interrogans*, además de que las mismas ratas en el área pecuaria infestan casi todas las propiedades de cría de animales. Por este motivo es recomendable evitar este contacto (1, 2, 3, 4, 5)

En el caso particular de la fauna nociva como ratas o moscas principalmente, se recomienda seguir una serie de procedimientos directos e indirectos que tienen como objetivo el control de una especie animal que se ha convertido en una plaga, a este procedimiento se le conoce como control integrado y esta sustentado en la aplicación de varios métodos para su control. (2)

En estos métodos el control indirecto juega un papel primordial (manejo ambiental y educación) si entendemos que una especie animal constituye una plaga, cuando encuentra un medio propicio para su desarrollo y reproducción, por ello es necesario realizar un mantenimiento de los edificios y diseñarlos para impedir la penetración de roedores y evitar que estos animales tengan acceso a todo aquello que puedan utilizar como fuente de alimentación mediante mejores practicas sanitarias.

Es importante recordar que los métodos químicos, amén de no ser infalibles constituyen en mayor o menor grado un riesgo para la salud humana o la de los animales de la granja, por lo que cuando sea necesaria su aplicación, deberán tomarse precauciones pertinentes y de preferencia consultar a un especialista. (2)

Una plaga es cualquier especie animal que el hombre considera perjudicial a su medio, propiedad o a su persona. Es un agente que altera la dinámica de un ecosistema. Si se analiza socialmente y en términos económicos la plaga es cualquier organismo molesto y dañino para el ser humano o sus intereses. Mientras que en el campo de la Salud Pública, se considera que un organismo de peligro potencial se convierte en plaga, por lo que muchas veces la erradicación total del causante de una enfermedad es la única estrategia razonable. Por otro lado la intervención humana en el funcionamiento del ecosistema ha sido tan dañina, en muchas partes del mundo, que algunos investigadores sugieren que la proliferación de las plagas actualmente provienen de la intromisión del hombre en varios ecosistemas. Una plaga es producto de una completa adaptación de la colonia en condiciones favorables y que sorprende por la resistencia que siempre opone para ser controlada. (6, 7, 8, 9, 10).

Las grandes concentraciones de roedores suelen causar perjuicios, que varían según su tamaño, la mayoría de las plagas tienen por origen una invasión, advertida o no por los pobladores, mientras que la invasión tiene un carácter ocasional, y es relativamente fácil de sofocar, la plaga adquiere caracteres muy propios y variables según la intensidad de la misma, por lo que el conjunto de especies que se concentra en colonias causa el mayor perjuicio y peligro al hombre, Las plagas formadas por roedores que azotaron las comarcas de algunos países, tuvieron su causa principal en la disminución de depredadores, estos al

encontrarse libres de sus enemigos naturales mas directos y voraces, aumentaron su número considerablemente y con ello las depredaciones, no solo propias de su régimen alimenticio sino también otros daños como consecuencia de su actual comportamiento. (7, 8,11)

Plagas urbanas: El concepto de plaga urbana, Siguiendo las directrices emanadas de la OMS (1988), se refiere a aquellas especies implicadas en la transferencia de enfermedades infecciosas para el hombre y en el daño o deterioro del hábitat y del bienestar humano, y representa uno de los elementos básicos de carácter preventivo, ligado ineludiblemente a las políticas de salud pública e higiene y saneamiento ambiental. (10, 12)

Plagas agrícolas: en el campo antes de que el cultivo y el ganado se establezcan, la vegetación natural es alterada o cambiada radicalmente, este proceso destruye mucha fauna nativa, rompiendo la relación existente entre las plantas y los animales. El hábitat es cambiado y se vuelve inhóspito, la naturaleza deja así un vacío físico o biológico, sin embargo rápidamente llegan especies desde habitats distantes y ocupan sus respectivos lugares, las plagas a menudo son introducidas con las semillas y cuando no sucede así lo hacen a través de los medios de transporte.

En las comunidades artificiales de animales que se desarrollan en la agricultura, parece haber menor estabilidad y es muy común el establecimiento de una o varias plagas, un factor que contribuye de sobremanera es el clima, en menor proporción el monocultivo, además de la falta de enemigos. (9, 13)

Los roedores como plaga:

Los roedores forman uno de los grupos más numerosos de los mamíferos ya que representa cerca de la mitad de todas las especies de mamíferos existentes.

Algunos factores que han contribuido al éxito evolutivo de los roedores son en primer lugar, el que estos mamíferos a lo largo de su historia se han mantenido, en su mayoría, de un tamaño pequeño, su tamaño les ha sido ventajoso ya que les ha permitido explotar numerosos ambientes, no siempre disponibles para los animales mas grandes, en segundo lugar, el poder conformar grandes poblaciones, estas grandes poblaciones son en la actualidad, superiores de lo que probablemente lo fueron en el pasado, debido a la rápida tasa de crianza en estos animales, lo que significa que pueden rápidamente ocupar nuevos espacios y adaptarse ellos mismos a un ambiente cambiante.

La adaptabilidad de los roedores los ha colocado en un lugar favorable durante los millones de años de dominancia mamífera, viven en el campo y por debajo de él, en árboles y rocas, en pantanos, desde un rango que va de las regiones ecuatorianas hasta los cinturones polares, los roedores han estado listos para competir con éxito con otros mamíferos, y frecuentemente prevalecer debido a su gran número.

Todos estos factores han ocasionado un éxito largo y continuo de los roedores por todo el mundo, así han persistido donde otros mamíferos han fallado y es mucho muy probable que cuando el hombre se extinga en el futuro, los roedores se mantengan forjando su camino sobre la tierra con infatigable valor. (4,11, 14, 15)

Desde sus comienzos al presente, los roedores han sido animales que roen y en base a esta adaptación básica, los roedores poseen dos pares de largos, y filosos incisivos, marcadamente curvos y cincelados, un par en el cráneo y su par contrario en la mandíbula, estos tienen crecimiento persistente ya que poseen la cavidad de la pulpa abierta, de modo que el desgaste de estos se ve compensado con un crecimiento continuo, por todo el borde frontal cada incisivo es una amplia banda de duro esmalte, esta es la diferencia entre el esmalte y el resto del diente (dentina), misma que provoca la formación y mantenimiento

de la forma de cincel del diente, tienen también un boquete detrás de estos dientes (llamada diastema) y los premolares que le siguen, es debido a este espacio en los dientes, el que los roedores sean capaces de roer materiales incomedibles, y los fragmentos caen al suelo y no pasan al interior de la boca. (14, 16)

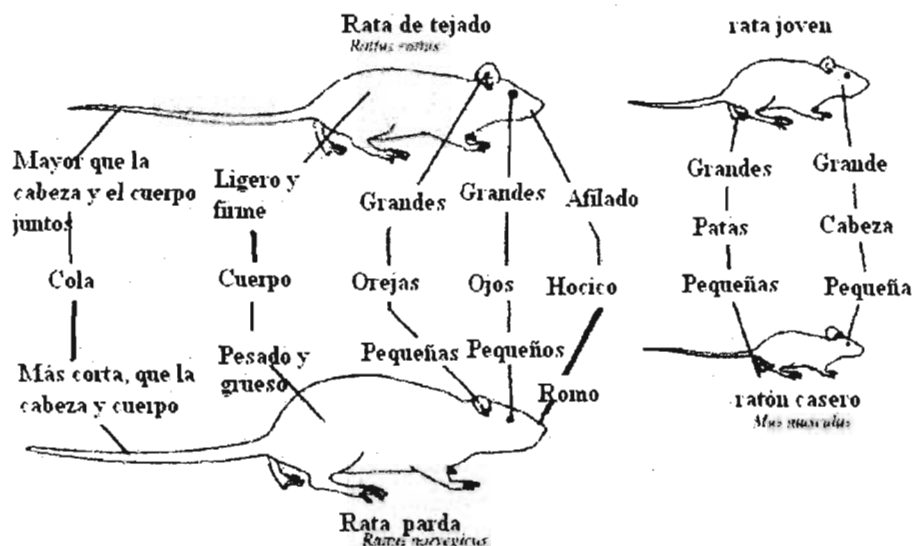
Por algunos años la práctica común ha sido dividir a los roedores en tres largas categorías de subórdenes:

Los histicomorfos son animales emparentados con el puercoespín, que tienden a tener el hocico romo (como característica general) y viven en el suelo o debajo de él.

Los sciurormorfos tienden a vivir en árboles o en madrigueras subterráneas y tienden a tener la cabeza mas redondeada que los demás roedores.

El tercer grupo es el de los myomorfos, son los roedores parecidos a las ratas, los cuales tienden a tener la cabeza alargada y el hocico puntiagudo, este último género es el más numeroso (14, 17). Y en el presente trabajo sólo se hará referencia a los roedores comensales introducidos a América

Las especies introducidas son aquéllas que no son nativas de una región y que son capaces de extender bastante su distribución geográfica, para ello juega un papel muy importante la adaptación a las nuevas condiciones, las especies introducidas son las que menos limitación admiten; de ahí su rápida y extensa dispersión en cualquier continente donde son trasladadas algunas parejas, los roedores de la familia muridae que hoy se encuentran incorporados en la fauna americana, corresponden a especies introducidas por el hombre y se conocen con los nombres de rata negra, rata noruega y ratón casero.(5, 7, 13, 18, 19)



ANTECEDENTES:

Especies comensales:

Se debe tomar en cuenta que las ratas son mamíferos destructores y el perjuicio que causan por deterioro es 10 veces más grande de lo que consumen.

Se ha dicho con anterioridad que este tipo de plagas ha acompañado al hombre a todas las partes del mundo, y solo exceptuando quizás la zona del ártico y de la antártica, además de que históricamente han sido responsables de muchas de las enfermedades y muertes del hombre y de los animales, pero habría que acotar que es debido a la indiferencia del hombre y su descuido en el manejo de la comida y de la basura el que se abriguen poblaciones de ratas y ratones en contacto cercano con el hogar del hombre y sus sitios de trabajo, al grado que se les llega a nombrar como roedores domésticos. Además de los roedores comensales, algunas otras especies de roedores pueden ser consideradas plagas ocasionales o accidentales. (7, 15, 17, 20, 21)

Rattus norvegicus:

La rata noruega es una constructora de madrigueras, es la más común y mayor de las ratas (con una longitud de la cabeza al cuerpo de 19 a 28 cm. y una cola del 80% de su cuerpo), son conocidas por varios nombres: rata de muelle, rata parda, rata casera, rata de alcantarilla o de los graneros, el peso de los adultos es de poco más de 0.5 Kg., de pelo parduzco, y de nariz achatada, orejas cortas y peludas, sus heces son largas de cerca de 20mm de longitud y de forma capsulada, y alcanzan la madurez sexual de 3 a 5 meses, con un período de gestación de 22 días, con un rango de 7 a 8 crías, como en la mayoría de los roedores existe una considerable mortalidad infantil. Pero posee una tremenda capacidad para la explosión poblacional. La rata parda vive cerca de un año, prefiere los exteriores y las madrigueras en el campo o bajo los cimientos y los basureros, si llega a vivir en los interiores, vive entre el piso y las paredes, en espacios cerrados, estantes y otros aparatos, ocultándose de la vista del hombre, su rango de acción no excede por lo general los 30 a 46 metros y sus caminos están en la superficie y rodeados de pasto y vegetación. Es omnívora, y consume 22 a 28.35 gramos de alimento seco y de 150 a 300 ml. de agua por día. Entre los daños que causan es menor el consumo en comparación con la contaminación de excrementos, orina y pelo, además de la provocada por sus cuerpos después del uso de cebos envenenados constituyendo un problema en los almacenes de alimentos. Sus hábitos son primordialmente nocturnos pero pueden hallarse a luz del día en algunas ocasiones. En los países tropicales la población de ratas pardas está limitada generalmente a los puertos principales, lo cual indica que al parecer la rata noruega no es capaz de competir con las especies que se dan naturalmente en la mayor parte de los trópicos y rara vez se la encuentra en campos, sin embargo, en América la rata parda no tiene competidores indígenas y por ello la rata noruega abunda. (4, 5, 7, 16, 17, 19, 22, 23, 24)

Rattus rattus:

La rata de tejado, es menor que la rata noruega (esto es que la longitud de la cabeza y cuerpo es de 15 a 24 cm. y la cola es del 130% de esta longitud), es más ágil, y vive preferentemente en las áreas calidas, es muy rara o esta ausente en las porciones frías del mundo, los adultos son más pequeños que la rata parda, pesando solo de 226.80 a 340 gramos, es negra, posee una delgada y afilada nariz, orejas relativamente grandes y con poco pelo y su cola es mayor que el cuerpo y la cabeza combinada, sus excretas son de

cerca de 12mm , alcanzan la madurez sexual de 3 a 5 meses, poseen un periodo de gestación promedio de 22 días, naciendo de 5 a 8 crías por camada. Vive al igual que la rata de alcantarilla (un año), esta parece preferir los sitios altos para habitar, en áticos, entre las paredes, y en los espacios cerrados de cabinas y estantes , en los exteriores vive en los árboles y en densas enredaderas, y rara vez construye sus nidos bajo el suelo su rango de acción no excede por lo general los 30.5 a 46 metros, prefiere las frutas, vegetales y granos, en comparación, con la rata noruega, la cual prefiere alimentos de alta proteína, la rata negra requiere de 22 a 28 gramos de alimento seco y poco mas de 300 ml. de agua por día., por lo que el daño por consumo del producto es usualmente mas pesado que la contaminación del alimento por excretas, orina y pelo. La mayoría de sus hábitos son crepusculares pero no completamente nocturnos. Generalmente la rata de tejado se propaga con mas éxito en los trópicos, viviendo en la mayoría de las ciudades y en muchas de las aldeas de los trópicos, pero al igual que la rata parda, la rata negra es incapaz de competir con las especies que naturalmente se dan en el campo, no obstante en las zonas en las que no tiene competidores, tales como las islas del Pacifico, Atlántico y del Caribe, la rata de tejado es común en campos, matorrales y bosques. (4, 5, 16, 17, 19, 22, 23, 24)

Mus musculus:

El ratón casero, es el mas pequeño de los roedores del hogar (mide de 60 a 80mm desde la cabeza a la cola), es una plaga muy importante en las zonas urbanas, pesa de 15 a 30 gramos, su coloración es gris apagado, y tiene una cola mas grande que su cabeza y cuerpo juntos, sus excrementos son pequeños, cerca de 3 a 6mm de longitud, alcanza la madurez sexual en 6 semanas (casi de 2 meses), tiene un periodo de gestación de 19 días (rango de 19 a 21 días), con 4 a 16 crías, promedia cerca de un año de vida, y anida en cualquier espacio conveniente, su rango de actividad es solo de cerca de 9.14 metros, el ratón comerá cualquier cosa, pero prefiere los granos, requiere solo de 3 gramos de alimento, el cual puede acarrear en sus carrillos, hacia su nido, su propio alimento lo puede ocultar en grietas y esquinas, se ha adaptado así exitosamente al ambiente humano, se ha sabido que viven y que crían en almacenes de carne congelada, alimentándose completamente de grasa y carne a una temperatura de -20°C. Y casi no requiere de agua al día., pero contamina mucho alimento con excretas, orina y pelo. Son de hábitos generalmente nocturnos. (4, 5, 7, 16, 19, 23, 24, 25)

Factores asociados:

Comportamiento: La mayoría de las plagas de roedores deben su éxito a tres características, ellos viven en una gran variedad de ambientes, toleran un amplio rango de alimentos y son inquisitivos y exploratorios.

La exploración no es un termino preciso que se refiera a un sólo género de comportamiento, de hecho se refiere a la información que almacena sobre sus alrededores. Tomando en cuenta que los movimientos fuera del nido o de la madriguera normalmente se relacionan con la necesidad de agua, alimento o pareja, así los movimientos de exploración comúnmente ocurren después de haber satisfecho sus demandas.

La tendencia a acercarse a lo poco familiar, mas que a lo familiar, lugares u objetos es llamada Neofilia o exploración.

Neofobia: La curiosidad y la investigación, en las especies plaga, son al menos, actividades notoriamente cautelosas, lo que las hace difíciles de atrapar y aparentemente demasiado inteligentes, para ser envenenadas. (25) la neofobia es pues el recelo a todo lo nuevo.

Si son puestos objetos no familiares (cajas o alimentos) sobre las rutas por donde regularmente transitan ratas pardas silvestres, el resultado es que evitan el objeto desconocido, aun si se encuentran en un lugar conocido, inicialmente llamada reacción a los objetos nuevos, pero al ser estudiada en el laboratorio el nombre cambio a neofobia, una consecuencia de la neofobia, es la dificultad para atrapar a los roedores comensales, pero aún mas importante es efecto del rechazo de alimentos previamente comidos, lo cual **dificulta el envenenamiento.**

Así el alimento puede ser por si mismo un recurso de neofobia, cuando se encuentra por primera vez, el alimento es evadido. Es común para un animal, aun para los roedores domésticos, que para comer un poco de una mezcla desconocida, el primer acercamiento a este es tentativo, esto es comer o beber una menor cantidad en la primera ocasión que en las consecutivas, ya que esta respuesta les ayuda a protegerse de los envenenamientos. Sin embargo, cuando un animal neofobico es expuesto continuamente a nuevos objetos u otros objetos, esta regla (evasión), viene a declinar gradualmente.

Cambio de Patrones de Población: No solo la densidad de roedores en varios hábitats mantienen cambios, sino que también las especies cambian con el tiempo debido a los patrones de uso de la tierra y las actividades humanas, estos cambios son importantes para monitorear desde cuando las especies de roedores mas agresivas y destructivas han reemplazado a las especies relativamente dóciles.

Reemplazo de especies debido a canales de irrigación: la irrigación en la agricultura no es un proceso natural en un ecosistema árido, y como consecuencia un número de problemas provocados por el hombre han surgido. Uno de ellos es el reemplazo de roedores adaptados al desierto por especies más destructivas a la vegetación y las cuales han aumentado los riesgos epidemiológicos.

Reemplazo de especies debido a la urbanización: la urbanización ha influenciado la composición de las poblaciones de roedores, por ejemplo en 1906 la población de ratas en Calcuta era de 60% *Bandicota bengalensis*, mientras que *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* eran 14 y 26% respectivamente, sin embargo en 1965 la población de ratas era de 91.6% para *Bandicota bengalensis*, 0.8 para *Rattus rattus* y 7.1 para *Rattus norvegicus*, de lo cual se desprende la teoría que la capacidad reproductiva, sus hábitos, la disponibilidad de alimentos, y la ausencia de enemigos naturales fueron los factores que condujeron al incremento de *Bandicota bengalensis* en Calcuta.(25)

Reemplazo de especies debido a la ocupación de nuevos hábitats: Otro ejemplo sorprendente de una plaga de roedores que ha adquirido un nuevo modo de vida lo muestra la rata de tejado, ya que en las islas la construcción de madrigueras en el suelo no eran apropiadas, por lo que treparon a las palmas de cocos y comenzaron una vida totalmente arborícola, causando daños a los cocos (30 al 50%) y adquiriendo así nuevos hábitats y provocando serios problemas para su control.

Resurgimiento de las poblaciones: Los brotes de poblaciones de roedores se conocen en África, pero desafortunadamente no hay datos cuantificables disponibles.

La magnitud del brote puede ser evaluada por el número de roedores abatidos en una operación de control. El costo del daño causado por este brote fue enorme, los factores que indujeron este brote no se conocen.

Brotos cíclicos de poblaciones de roedores: se han asociado con la floración del bambú al noroeste de la India. Desafortunadamente se han realizado muy pocos trabajos científicos sobre este fenómeno (desconocimiento del fenómeno y de las especies involucradas).

Ejemplos de reemplazos de otras especies y la ocupación de nuevos hábitats por roedores, hacen imperativo el que se continúe monitoreando la estructura de la población y tomarlos para determinar la abundancia relativa de varias plagas de roedores, con miras a maximizar el éxito del control. (25)

Magnitud del problema.

Los daños causados por estos roedores son:

- 1- Lesionan y destruyen las cosechas y alimentos almacenados, además de causar daños mecánicos a otros materiales (de empaque, equipo y maquinaria, cimientos) y un descenso en la calidad del producto, resultando en pérdidas económicas a granjeros y manufactureros.
- 2- Suelen comer a diario el equivalente al 10% del peso de su cuerpo.
- 3- Contaminación de alimentos, que lo hacen inútil para el consumo por heces, orina, pelos, secreciones grasas de su piel, cadáveres de ratas y ratones.
- 4- Por su hábito de roer todo tipo de material, para desgastar sus incisivos puede causar daños a vidrio, tabiques, cemento, madera, y al cableado, por lo cual están asociados a la producción de incendios al provocar cortos circuitos.
- 5- Diseminación de enfermedades, como por ejemplo salmonelosis, leptospirosis, peste bubónica, tífus y toxoplasmosis, triquinosis, fiebre por mordedura de la rata, dentro de las más importantes.

La FAO ha calculado que, todos los años, las plagas consumen en el mundo 42.5 millones de toneladas de alimentos con un valor de \$ 30,000 millones de dólares (8, 11, 12, 15, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27)

Justificación:

Basado en el distinto comportamiento que se observa en los roedores, los perjuicios que se pueden sufrir son muy diversos:

Los modos de afectar la salud humana y animal, afectando casi por lo general como reservorios o como portadores de una enfermedad, ya que las enfermedades transmitidas por los roedores constituyen muchos de los principales problemas de Salud Pública, por la considerable morbilidad y mortalidad que causan. Es el caso de la peste la cual en su primera gran epidemia cobró cerca de 100 millones de víctimas (s.VI), 50 millones de víctimas en el caso de la segunda epidemia (s.XIV), y 6 millones de vidas tan sólo en la India durante el siglo XIX. (12, 25, 28)

En el caso de las pérdidas económicas los agricultores y ganaderos sufren el asalto de sus sembradíos, bodegas, zahúrdas, establos, gallineros, además de que las ratas también frecuentan lugares insalubres, por lo que contaminan con sus excrementos y orina contaminan lo que no pueden comer ni destruir. Se sabe que en México, los roedores

La magnitud del brote puede ser evaluada por el número de roedores abatidos en una operación de control. El costo del daño causado por este brote fue enorme, los factores que indujeron este brote no se conocen.

Brotos cíclicos de poblaciones de roedores: se han asociado con la floración del bambú al noroeste de la India. Desafortunadamente se han realizado muy pocos trabajos científicos sobre este fenómeno (desconocimiento del fenómeno y de las especies involucradas).

Ejemplos de reemplazos de otras especies y la ocupación de nuevos hábitats por roedores, hacen imperativo el que se continúe monitoreando la estructura de la población y tomarlos para determinar la abundancia relativa de varias plagas de roedores, con miras a maximizar el éxito del control. (25)

Magnitud del problema.

Los daños causados por estos roedores son:

- 1- Lesionan y destruyen las cosechas y alimentos almacenados, además de causar daños mecánicos a otros materiales (de empaque, equipo y maquinaria, cimientos) y un descenso en la calidad del producto, resultando en pérdidas económicas a granjeros y manufactureros.
- 2- Suelen comer a diario el equivalente al 10% del peso de su cuerpo.
- 3- Contaminación de alimentos, que lo hacen inútil para el consumo por heces, orina, pelos, secreciones grasas de su piel, cadáveres de ratas y ratones.
- 4- Por su hábito de roer todo tipo de material, para desgastar sus incisivos puede causar daños a vidrio, tabiques, cemento, madera, y al cableado, por lo cual están asociados a la producción de incendios al provocar cortos circuitos.
- 5- Diseminación de enfermedades, como por ejemplo salmonelosis, leptospirosis, peste bubónica, tífus y toxoplasmosis, triquinosis, fiebre por mordedura de la rata, dentro de las más importantes.

La FAO ha calculado que, todos los años, las plagas consumen en el mundo 42.5 millones de toneladas de alimentos con un valor de \$ 30,000 millones de dólares (8, 11, 12, 15, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27)

Justificación:

Basado en el distinto comportamiento que se observa en los roedores, los perjuicios que se pueden sufrir son muy diversos:

Los modos de afectar la salud humana y animal, afectando casi por lo general como reservorios o como portadores de una enfermedad, ya que las enfermedades transmitidas por los roedores constituyen muchos de los principales problemas de Salud Pública, por la considerable morbilidad y mortalidad que causan. Es el caso de la peste la cual en su primera gran epidemia cobró cerca de 100 millones de víctimas (s.VI), 50 millones de víctimas en el caso de la segunda epidemia (s.XIV), y 6 millones de vidas tan sólo en la India durante el siglo XIX. (12, 25, 28)

En el caso de las pérdidas económicas los agricultores y ganaderos sufren el asalto de sus sembradíos, bodegas, zahúrdas, establos, gallineros, además de que las ratas también frecuentan lugares insalubres, por lo que contaminan con sus excrementos y orina contaminan lo que no pueden comer ni destruir. Se sabe que en México, los roedores

producen mermas que ascienden a más de \$ 5000 millones de pesos, y que una sola rata puede causar daños que oscilan de los \$ 250 a los \$1000 pesos cada año.

Por todo lo anterior es que la sola presencia de los roedores, plantea la necesidad de una campaña de control de roedores dentro de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Una justificación sólo de tipo económica nunca puede ser la razón de una campaña de control de roedores, ya que se ha probado que no es viable en el aspecto costo- beneficio.
(25)

Fundamentos:

En base a la Ley General de Salud con vigencia a partir del 2001, la cual, en el capítulo XII, refiere sobre Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias Tóxicas o Peligrosas, en los artículos 278 a 282.

Y en las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-045-SSA1-1993, plaguicidas - Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado

NOM-048-SSA1-1993, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales

NOM-046-SSA1-1993, plaguicidas - Productos para uso doméstico - Etiquetado

NOM-044-SSA1-1993, Envase y embalaje - Requisitos para contener plaguicidas

OBJETIVO DE LA TESIS:

Llevar a cabo una campaña de control de roedores (desratización) en el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA) de la FESC, durante el año 2004 en dos etapas con duración aproximada de 10 semanas cada una, la primera, que abarca los meses de marzo, abril y mayo, y la segunda de septiembre a noviembre.

OBJETIVO DE LA CAMPAÑA:

Controlar la población de roedores a niveles que no representen un riesgo a los animales de las unidades pecuarias, en cuanto a la transmisión de enfermedades, daños a las instalaciones, y/o pérdidas parciales o totales de alimento.

producen mermas que ascienden a más de \$ 5000 millones de pesos, y que una sola rata puede causar daños que oscilan de los \$ 250 a los \$1000 pesos cada año.

Por todo lo anterior es que la sola presencia de los roedores, plantea la necesidad de una campaña de control de roedores dentro de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Una justificación sólo de tipo económica nunca puede ser la razón de una campaña de control de roedores, ya que se ha probado que no es viable en el aspecto costo- beneficio.
(25)

Fundamentos:

En base a la Ley General de Salud con vigencia a partir del 2001, la cual, en el capítulo XII, refiere sobre Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias Tóxicas o Peligrosas, en los artículos 278 a 282.

Y en las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-045-SSA1-1993, plaguicidas - Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado

NOM-048-SSA1-1993, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales

NOM-046-SSA1-1993, plaguicidas - Productos para uso doméstico - Etiquetado

NOM-044-SSA1-1993, Envase y embalaje - Requisitos para contener plaguicidas

OBJETIVO DE LA TESIS:

Llevar a cabo una campaña de control de roedores (desratización) en el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA) de la FESC, durante el año 2004 en dos etapas con duración aproximada de 10 semanas cada una, la primera, que abarca los meses de marzo, abril y mayo, y la segunda de septiembre a noviembre.

OBJETIVO DE LA CAMPAÑA:

Controlar la población de roedores a niveles que no representen un riesgo a los animales de las unidades pecuarias, en cuanto a la transmisión de enfermedades, daños a las instalaciones, y/o pérdidas parciales o totales de alimento.

METAS:

- 1) Realizar una campaña de control de roedores, durante dos semestres, en los 10 módulos del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlan durante el 2004.
- 2) La campaña se dividió en dos etapas con duración de 10 semanas cada una
- 3) Combatir con preponderancia los sitios de resurgimientos de roedores, presentes en el CEA por 2 periodos de 10 semanas de duración.
- 4) Controlar la población de ratas por dos periodos con duración de 10 semanas cada uno en los módulos que ya habían sido tratados antes.
- 5) Capacitar al alumnado durante 10 semanas por cada periodo de forma integral en la unidad de Saneamiento Ambiental.

ESTRATEGIAS:

MÉTODOS DE CONTROL:

Para el control es de gran importancia resumir de modo breve que ya desde 1907 en México el combate a las ratas se basaba en un enfoque ecológico y determinado por la población de roedores se tomaban las acciones de control: entre los métodos de control destacan algunos físicos como la inundación, la cual *no siempre era recomendable* el uso de trampas ahogadoras, de golpe y zarpas, y el uso de depredadores y el uso de un “virus contagioso” o Bacilo de Danysz, sin embargo estos métodos por lo general se empleaban de modo unilateral y nunca en combinación ya sea de estos o con los químicos, estos últimos si se combinaban, como control químico tenían la asfixia por uso de sulfuro de carbono, azufre y el arsénico rojo de estos se impregnaban bolitas de algodón que se tiraban a las madrigueras y después se cubrían, como venenos se echaba mano de Arsenito de potasio, pasta fosforada, arsénico, estricnina, en estos casos se hacía uso del alimento favorito de los roedores plaga a combatir o en su defecto de granos o harina de granos, puestos cerca de las madrigueras y añadiendo un colorante (Fucsina o azul de Prusia) para reconocimiento y evitar sea consumido por animales y personas no blanco (29), el uso de fumigadores (gases deletéreos: bisulfuro de carbono solo o usado con gasolina y el azufre en preparaciones comerciales)

La apreciación de las concentraciones de roedores, guardan estrecha relación con el ambiente, ya que permiten estimar, la magnitud de la concentración y el rumbo a seguir y las medidas para frenar la plaga, las apreciaciones referidas a los roedores son:

- 1- Determinación de las especies dominantes (cálculo mediante trampas).
- 2- Observación de la actividad de los roedores (horas en que abundan).
- 3- Delimitación geométrica.
- 4- Relación y estadística de las observaciones.

El control integrado: Es la utilización racional de todas las técnicas disponibles para controlar las plagas, es importante subrayar que el propósito de este método no es

aniquilarlas, sino reducir la densidad de aquellas poblaciones que pudieran causar un problema de importancia económica, partiendo del hecho de que cualquier tipo de control unilateral puede tener un efecto secundario e inesperado en el medio, el cual es generalmente adverso. Los principales métodos del control integrado son: control biológico, control educativo, control físico, control legal, control químico, control sanitario). Sin embargo para el control de roedores en muchas partes del mundo el cebo envenenado es el método de control estándar, los rodenticidas de segunda generación mas potentes son requeridos para el control de la población. Hay que saber que los plaguicidas por una parte son sustancias toxicas, que pueden causar serios peligros a la salud del usuario (5, 6, 7, 18, 21, 25)

Y por la otra se ha probado que venenos como la warfarina han hecho a algunas ratas resistentes (30)

La región de América Latina tiende a depender mucho del uso de plaguicidas, sin importar el impacto ambiental y la resistencia de los venenos sobre los roedores. Sin embargo los roedores deben de ser controlados debido a que invaden el ambiente del hombre, las ratas vienen a ser serias plagas debido a su alta prolificidad, su fácil adaptación e impacto sobre el ambiente. Recordando que el verdadero éxito de un programa de control integrado se mide a través de varios indicadores destacando en el número de sobrevivientes y su potencial reproductivo, midiendo que grado de daño fue abatido y no en el número de murinos destruidos como una medida de eficacia en la operación (5, 25)

LIMITES DEL PROGRAMA

ESPACIO:

EL CENTRO DE ENSEÑANZA AGROPECUARIA DE LA FES-CUAUTITLAN:

La FESC es una instalación dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México, en este recinto, se imparten las carreras de Administración, Contaduría, IME, Ingeniería Agrícola y Medicina Veterinaria y Zootecnia, entre otras, lo que de esta instalación nos compete, es; en primer lugar, que ocupa una gran extensión, con los centros de enseñanza ubicados primordialmente al centro y al sur de dicha instalación, lo cual deja una zona, muy amplia, propia para áreas verdes, muy extensas, los límites del colegio lo constituyen al sur la carretera, al norte una empresa de transporte, al oriente y al poniente, por una serie de canales, los cuales poseen una serie de conductos de comunicación para conducir las aguas negras, de distintos sitios y cuyos afluentes llegan a tales canales; la zona norte se halla, ocupada por el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), región en la cual se hallan los módulos de producción pecuaria, en los que se realizó la campaña de control de roedores, los módulos son instalaciones de concreto en donde se da cabida a perros, ovinos y caprinos, aves de engorda, o en su defecto pavos, bovinos de leche con su sala de ordeña y taller de lácteos, conejos, ratas de laboratorio, bovinos de carne y su taller de carnes, equinos, finalmente dos módulos de experimentación dan alojamiento a diferentes especies, según la investigación que se lleve a cabo, por estas instalaciones corre también un pequeño canal, con sus respectivos ductos, que comunican a las diversas instalaciones antes referidas, cuentan también con zonas de áreas verdes mismas que, cuando crecen son un buen refugio para una variedad de alimañas. Las funciones del CEA son de manera primordial La educación: esta se compone mediante la aplicación de los conocimientos teóricos, aprendidos en las diferentes materias impartidas en la licenciatura de Medicina

aniquilarlas, sino reducir la densidad de aquellas poblaciones que pudieran causar un problema de importancia económica, partiendo del hecho de que cualquier tipo de control unilateral puede tener un efecto secundario e inesperado en el medio, el cual es generalmente adverso. Los principales métodos del control integrado son: control biológico, control educativo, control físico, control legal, control químico, control sanitario). Sin embargo para el control de roedores en muchas partes del mundo el cebo envenenado es el método de control estándar, los rodenticidas de segunda generación mas potentes son requeridos para el control de la población. Hay que saber que los plaguicidas por una parte son sustancias toxicas, que pueden causar serios peligros a la salud del usuario (5, 6, 7, 18, 21, 25)

Y por la otra se ha probado que venenos como la warfarina han hecho a algunas ratas resistentes (30)

La región de América Latina tiende a depender mucho del uso de plaguicidas, sin importar el impacto ambiental y la resistencia de los venenos sobre los roedores. Sin embargo los roedores deben de ser controlados debido a que invaden el ambiente del hombre, las ratas vienen a ser serias plagas debido a su alta prolificidad, su fácil adaptación e impacto sobre el ambiente. Recordando que el verdadero éxito de un programa de control integrado se mide a través de varios indicadores destacando en el número de sobrevivientes y su potencial reproductivo, midiendo que grado de daño fue abatido y no en el número de murinos destruidos como una medida de eficacia en la operación (5, 25)

LIMITES DEL PROGRAMA

ESPACIO:

EL CENTRO DE ENSEÑANZA AGROPECUARIA DE LA FES-CUAUTITLAN:

La FESC es una instalación dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México, en este recinto, se imparten las carreras de Administración, Contaduría, IME, Ingeniería Agrícola y Medicina Veterinaria y Zootecnia, entre otras, lo que de esta instalación nos compete, es; en primer lugar, que ocupa una gran extensión, con los centros de enseñanza ubicados primordialmente al centro y al sur de dicha instalación, lo cual deja una zona, muy amplia, propia para áreas verdes, muy extensas, los límites del colegio lo constituyen al sur la carretera, al norte una empresa de transporte, al oriente y al poniente, por una serie de canales, los cuales poseen una serie de conductos de comunicación para conducir las aguas negras, de distintos sitios y cuyos afluentes llegan a tales canales; la zona norte se halla, ocupada por el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), región en la cual se hallan los módulos de producción pecuaria, en los que se realizó la campaña de control de roedores, los módulos son instalaciones de concreto en donde se da cabida a perros, ovinos y caprinos, aves de engorda, o en su defecto pavos, bovinos de leche con su sala de ordeña y taller de lácteos, conejos, ratas de laboratorio, bovinos de carne y su taller de carnes, equinos, finalmente dos módulos de experimentación dan alojamiento a diferentes especies, según la investigación que se lleve a cabo, por estas instalaciones corre también un pequeño canal, con sus respectivos ductos, que comunican a las diversas instalaciones antes referidas, cuentan también con zonas de áreas verdes mismas que, cuando crecen son un buen refugio para una variedad de alimañas. Las funciones del CEA son de manera primordial La educación: esta se compone mediante la aplicación de los conocimientos teóricos, aprendidos en las diferentes materias impartidas en la licenciatura de Medicina

Veterinaria y Zootecnia (M.V.Z.); dentro de los módulos de trabajo pecuario con los que cuenta el CFA.

La investigación: ya que los mismos módulos cuentan a su vez con gente especializada en la especies en cuestión, cuentan con talleres para producir diversas tecnologías, ó estudios que involucran al interesado en la problemática de la producción pecuaria.

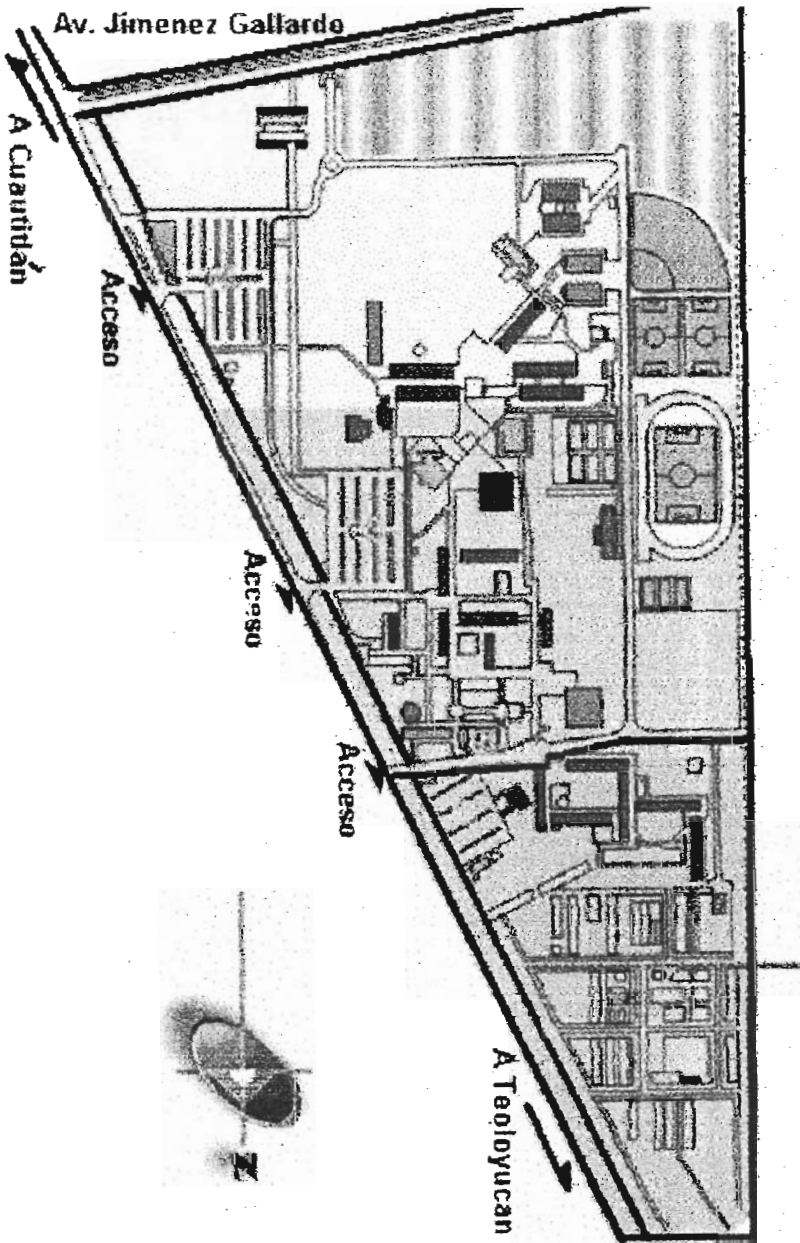
La difusión: Mediante cursos, talleres, diplomados, ó seminarios; de los resultados, de las investigaciones arriba señaladas, para el beneficio de la comunidad pecuaria.

En fin lo antes referido, tiene la importancia en que, las zonas de hierbas altas, permiten el escondite de roedores y sus madrigueras; la intrincada red de cañerías y ductos que comunican con los canales, proveen de caminos seguros de tránsito libre para roedores de una zona a otra; y el punto final del por que describir las instalaciones, y situarnos en un contexto geográfico y espacial del sitio en donde se llevó a cabo la campaña de control de roedores.

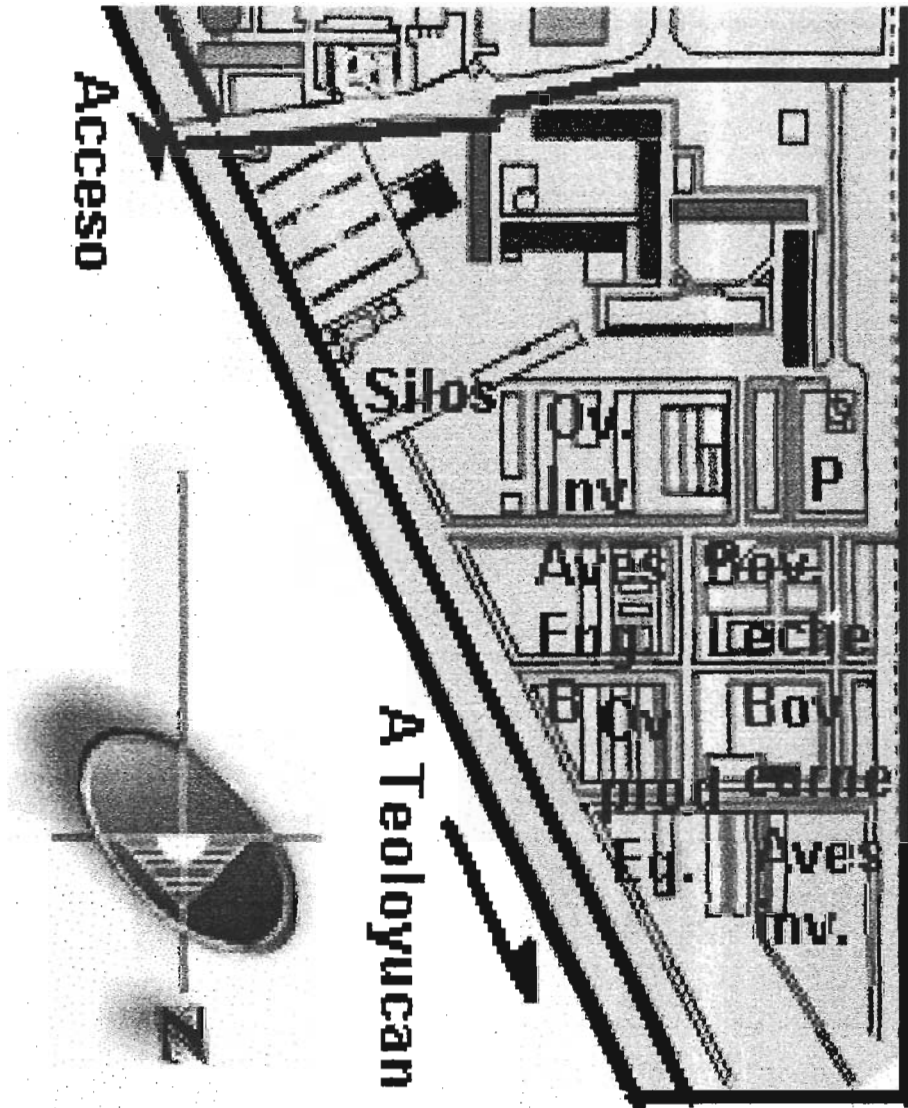
UNIVERSO DE TRABAJO:

La campaña de control de roedores pretendió proteger a las especies alojadas en los siguientes módulos de producción pecuaria: cerdos y perros (perreras), ovinos y caprinos (ovinos y caprinos de investigación), aves de engorda o pavos (módulo de aves), bovinos de leche con su sala de ordeña y taller de lácteos (área de Bovinos de leche), ratas de laboratorio (Bioterio), bovinos de carne y su taller de carnes (módulos de bovinos de carne), equinos (área de equinos), finalmente dos módulos de experimentación dan alojamiento a diferentes especies, según la investigación que se lleve a cabo (aves de postura), sólo el módulo de conejos se negó a participar en la campaña.

CROQUIS 1: MAPA DE LA FESC



CROQUIS 2: MAPA DEL CEA DE LA FES-CUAUTITLÁN



ACOTACIONES:

OV. INV.= Ovinos de investigación

AVES ENG.= Aves de engorda

B= Bioterio

BOV. CARNE = Bovinos de carne

AVES INV.= Aves de investigación

P. = Perreras

BOV. LECHE = Bovinos de leche

OV. PROD.= Ovinos y caprinos de

EQ.= Equinos

DE TIEMPO:

La campaña se efectuó en dos partes: la primera del 8 de marzo al 14 de mayo del 2004, con una duración de 9 semanas.

En este tiempo se llevó a cabo:

Del 8 al 26 de marzo, la realización de las actividades de Precebado, con duración de 3 semanas.

Del 29 de marzo al 16 de abril, aplicación de veneno agudo. Con duración de 3 semanas.

Del 23 de abril al 14 de mayo, se ejecutó la aplicación de veneno crónico. Con duración de 3 semanas.

La segunda del 27 de septiembre al 19 de noviembre del 2004, con una duración de 8 semanas.

En este tiempo se realizó:

Del 27 de septiembre al 9 de octubre, las actividades de Precebado, con duración de 2 semanas.

Del 11 al 30 de octubre, se llevó a cabo la aplicación de veneno agudo. Con duración de 3 semanas.

Del 01 al 19 de noviembre, se ejecutó la aplicación de veneno crónico. Con duración de 3 semanas.

RECURSOS (MATERIAL):

- 15 trampas Sherman
- 4 cajas de protección de veneno (acero galvanizado)
- Veneno agudo (fosforo de zinc), 250g por campaña aproximadamente.
- Veneno crónico en cubos parafinados (Brodifacuum), 10 kilos aproximadamente.
- Diferentes cebos (Salchicha, chicharrón prensado, Queso, Huevo, Pescado, Tocino, Melón)
- Platos de unice!
- Guantes desechables de plástico para manejar el veneno.
- 12 Encuestas
- Señalizaciones
- Material educativo (películas: ratopolis, Klerat control de roedores en las zonas urbanas, control de roedores en las granjas de cerdos, ratas, las ratas: racumin. material en power point: control de fauna nociva en la industria cárnica, control de roedores.)
- Participación de 12 equipos de seis integrantes cada uno, de alumnos que cursan la materia de Salubridad Pública Veterinaria.

DE TIEMPO:

La campaña se efectuó en dos partes: la primera del 8 de marzo al 14 de mayo del 2004, con una duración de 9 semanas.

En este tiempo se llevó a cabo:

Del 8 al 26 de marzo, la realización de las actividades de Precebado, con duración de 3 semanas.

Del 29 de marzo al 16 de abril, aplicación de veneno agudo. Con duración de 3 semanas.

Del 23 de abril al 14 de mayo, se ejecutó la aplicación de veneno crónico. Con duración de 3 semanas.

La segunda del 27 de septiembre al 19 de noviembre del 2004, con una duración de 8 semanas.

En este tiempo se realizó:

Del 27 de septiembre al 9 de octubre, las actividades de Precebado, con duración de 2 semanas.

Del 11 al 30 de octubre, se llevó a cabo la aplicación de veneno agudo. Con duración de 3 semanas.

Del 01 al 19 de noviembre, se ejecutó la aplicación de veneno crónico. Con duración de 3 semanas.

RECURSOS (MATERIAL):

- 15 trampas Sherman
- 4 cajas de protección de veneno (acero galvanizado)
- Veneno agudo (fosfuro de zinc), 250g por campaña aproximadamente.
- Veneno crónico en cubos parafinados (Brodifacuum), 10 kilos aproximadamente.
- Diferentes cebos (Salchicha, chicharrón prensado, Queso, Huevo, Pescado, Tocino, Melón)
- Platos de unicef
- Guantes desechables de plástico para manejar el veneno.
- 12 Encuestas
- Señalizaciones
- Material educativo (películas: ratopolis, Klerat control de roedores en las zonas urbanas, control de roedores en las granjas de cerdos, ratas, las ratas: racumin. material en power point: control de fauna nociva en la industria cárnica, control de roedores.)
- Participación de 12 equipos de seis integrantes cada uno, de alumnos que cursan la materia de Salubridad Pública Veterinaria.

ORGANIZACIÓN:

- 1 asesor de Tesis.
- 1 Asesor de análisis estadísticos
- 2 auxiliares (un adjunto de la materia y el tesista)
- 72 alumnos en 12 equipos de 6 integrantes

Funciones:

Normativas: planteadas por el asesor y el tesista.

Definiendo: El objetivo, las actividades, estrategias y procedimientos a realizar en cada una de las fases.

Colaborando en la capacitación sobre saneamiento ambiental y fauna nociva del alumnado.

Ejecutivas: las actividades se realizaron por el tesista, el adjunto y los 12 equipos de personas, realizando la verificación, mapeo, entrevistas, aplicación de los venenos, trampeo, recolección de datos y colocación de señalizaciones.

Asesoría: se llevo a la interpretación de resultados mediante el auxilio de un conocedor de la estadística, mediante el programa estadístico Microstat, realizando pruebas de hipótesis.

ACTIVIDADES:

Las actividades que se realizaron durante todo este tiempo fueron las siguientes:

Directas:

Educación: dirigidas al alumnado y basándose principalmente en la documentación escrita y audiovisual sobre el tema de fauna nociva.

Prevención: realizadas en cada uno de los módulos pecuarios del CEA, y los cuales contemplaba la aplicación de venenos, el trampeo, y la señalización de los sitios en donde estos se localizaban para advertir al personal.

Indirectas:

Capacitación: dirigidas hacia el alumnado, abarcando el tema de fauna nociva.

Manejo de información: ejecutadas por el tesista, el adjunto de la materia y los 12 equipos de la materia de Salubridad Pública Veterinaria, la cual consistió en el levantamiento de croquis, entrevistas, recolección de datos semanalmente, datos sobre la captura con las trampas.

ORGANIZACIÓN:

- 1 asesor de Tesis.
- 1 Asesor de análisis estadísticos
- 2 auxiliares (un adjunto de la materia y el tesista)
- 72 alumnos en 12 equipos de 6 integrantes

Funciones:

Normativas: planteadas por el asesor y el tesista.

Definiendo: El objetivo, las actividades, estrategias y procedimientos a realizar en cada una de las fases.

Colaborando en la capacitación sobre saneamiento ambiental y fauna nociva del alumnado.

Ejecutivas: las actividades se realizaron por el tesista, el adjunto y los 12 equipos de personas, realizando la verificación, mapeo, entrevistas, aplicación de los venenos, trampeo, recolección de datos y colocación de señalizaciones.

Asesoría: se llegó a la interpretación de resultados mediante el auxilio de un conocedor de la estadística, mediante el programa estadístico Microstat, realizando pruebas de hipótesis.

ACTIVIDADES:

Las actividades que se realizaron durante todo este tiempo fueron las siguientes:

Directas:

Educación: dirigidas al alumnado y basándose principalmente en la documentación escrita y audiovisual sobre el tema de fauna nociva.

Prevención: realizadas en cada uno de los módulos pecuarios del CEA, y los cuales contemplaba la aplicación de venenos, el trampeo, y la señalización de los sitios en donde estos se localizaban para advertir al personal.

Indirectas:

Capacitación: dirigidas hacia el alumnado, abarcando el tema de fauna nociva.

Manejo de información: ejecutadas por el tesista, el adjunto de la materia y los 12 equipos de la materia de Salubridad Pública Veterinaria, la cual consistió en el levantamiento de croquis, entrevistas, recolección de datos semanalmente, datos sobre la captura con las trampas.

PROCEDIMIENTOS (METODOLOGÍA):

1. Se capacitó al alumnado sobre saneamiento ambiental y el impacto de la presencia de fauna nociva dentro de una instalación pecuaria, así como los riesgos a la salud tanto animal como humana que la presencia de roedores acarrea, por medio de material escrito, películas (ratopolis, Klerat control de roedores en las zonas urbanas, control de roedores en las granjas de cerdos, ratas, las ratas: racumin), material didáctico (power point): control de fauna nociva en la industria cárnica, control de roedores.
2. El desarrollo de la campaña se efectuó en dos etapas, la primera en los meses de Marzo a Mayo, y la segunda de Septiembre a Noviembre, comprendiendo dos períodos lectivos diferentes, esto es 2004-2 y 2005-1.
3. Se realizaron dos visitas de inspección a los respectivos módulos como requisito previo a cada campaña de control de ratas, con el fin de obtener información, ya sea directa (por medio de la observación de ratas y/o de rastros que estas mismas dejan en el área) y de manera indirecta, por medio de la información proporcionada por los encargados de los módulos de producción pecuaria, sobre el grado de infestación de la zona.
4. Se realizó un croquis de los lugares en donde se llevó a cabo la campaña de control, como parte de una metodología de control de cebos y de los lugares mas frecuentados por los roedores, realizando un registro de las zonas de mayor actividad de los roedores y sobre estas bases elegir los mejores sitios para la colocación de venenos.
5. Se colocaron 4 precebos, en cada una de las estaciones de cebado, las cuales fueron puestas dentro y fuera de los módulos, y en todos aquellos sitios en que se encontraron madrigueras, coladeras, permanencia de excretas, destrucción de alimentos y daños a los edificios, con el objeto de conocer cuales son los sitios que registran mayor actividad de roedores, a través de un método indirecto de medición basado en el consumo de este tipo de cebos, los resultados se recogieron *semanalmente*, y se apuntaban en el croquis y en una bitácora que debía llevar a cabo cada grupo, además de que, el cebo sin veneno resulta un modo de ganarnos la confianza de los roedores y estos muestran menor renuencia al cebo envenenado.
6. Se realizó un trapeo en los módulos, por dentro y fuera, donde se llevó a cabo la campaña de desratización, con el objeto de obtener ejemplares vivos, para su posterior investigación y así poder determinar el grado de riesgo que las ratas representan en el ámbito de salud para los animales del CEA, además de probar la eficacia como un posible método de control de roedores.
7. Se analizaron los resultados arrojados por las visitas, las encuestas, y los registros de la actividad de los murinos dentro de los módulos (consumo de cebos), para determinar los mejores sitios de colocación de cebos, eligiendo los sitios de mayor actividad de ratas y que a su vez no representaban un riesgo potencial para el

consumo accidental de los animales de producción o para los trabajadores y alumnos que acuden a este centro. Además de que del resultado de este análisis se obtendrá un porcentaje de actividad inicial, relacionado con la presencia de roedores.

8. Se analizaron los resultados obtenidos con la instalación de trampas de captura, para conocer su eficiencia como medio de control y para enviar a estudio los ejemplares capturados y determinar su importancia en la salud pública y salud animal en la FESC.
9. Se aplicaron, en raciones de 4 cebos combinados con veneno de tipo agudo; colocados en las estaciones de cebado de cada uno de los módulos, y cebos parafinados de veneno crónico, como métodos de control de población de roedores [el primero para diezmar de modo importante la población de ratas durante los primeros días, ya que al morir las ratas, las sobrevivientes tienden a rechazar al cebo agudo, y en segundo lugar para atacar a las ratas renuentes al veneno por medio de un cebo totalmente diferente (parafinado de tipo crónico)], los datos fueron recopilados semanalmente, proporcionando información, del porcentaje de reducción de la actividad de cada uno de los rodenticidas aplicados y dando un panorama de lo logrado al final de la campaña para su análisis posterior.
10. Se analizaron los resultados arrojados después de la campaña por medio del sellado de madrigueras, entrevistas con los encargados, e inspección de los sitios para determinar la eficacia de la campaña contra los roedores.
11. Se elaboró estadísticamente la información obtenida, mediante croquis, cuadros y graficas para su análisis e interpretación mediante el uso de pruebas de hipótesis "t" para proporciones, del programa estadístico "Microstat".

La estadística está Asociada con el método científico, bajo la forma de organización, recopilación, presentación y análisis de datos, tanto para la deducción de razonamientos, así como para la toma de decisiones lógicas. (31)

Microstat

Los datos obtenidos se analizaron matemáticamente por medio del programa estadístico: "Microstat", el cual es un micro paquete de fácil manejo que realiza de modo veloz y eficiente: el cálculo de los elementos que conforman la estadística descriptiva, en el caso de las pruebas de hipótesis, se obtiene además de un valor hipotético empleado, la media aritmética de la muestra, la desviación estándar y la probabilidad de que los datos se den por azar, Además el programa incluye estadística no paramétrica, el cual permite estimar categorías, cualidades, clasificaciones y pueden ser usadas cuando se desconoce la forma de distribución de la población muestreada. (31)

Pruebas de hipótesis:

Una hipótesis es una proposición acerca de una o más poblaciones, se refiere a los parámetros de las poblaciones para los cuales se hace la proposición.

Tipos de hipótesis: los investigadores se interesan en dos tipos de hipótesis, estas son de investigación (conjeturas que motivan a la investigación) y estadísticas (se establecen de tal forma que pueden ser evaluadas por medio de técnicas estadísticas adecuadas).

El propósito de las prueba de hipótesis es ayudar al investigador a tomar una decisión acerca de una población mediante el examen de una muestra de ella.

Pasos para la prueba de hipótesis:

1.- Datos: La naturaleza de los datos, determinan la prueba que en particular se va a utilizar.

2.- Supuestos: Diferentes suposiciones llevan a modificar los intervalos de confianza, entre estas están la distribución de la población, igualdad de varianzas e independencias de muestras.

3.- Hipótesis En la prueba de hipótesis se trabaja con dos hipótesis estadísticas, la primera es la hipótesis que debe probarse, mejor conocida como hipótesis nula (H_0), la hipótesis nula a veces se conoce como hipótesis de no diferencia. En general esta se establece, con el propósito expreso de ser rechazada. La hipótesis alternativa, identificada mediante el símbolo H_A , es una proposición que se creará cierta si los datos de la muestra llevan al rechazo de la hipótesis nula.

4.- Estadísticas de prueba es la que se puede calcular a partir de los datos de la muestra. Existen muchos valores posibles que puede asumir la estadística de prueba, la cual sirve como un productor de decisiones, ya que la decisión de rechazar o no la hipótesis nula depende de la magnitud de la estadística de prueba.

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / n}$$

Donde:

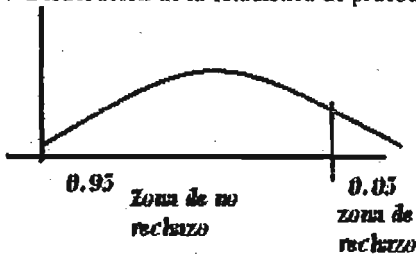
\bar{X} = es la estadística relevante

μ_0 = es un valor supuesto de una población.

σ / n = es el error estándar de la estadística relevante.

z = es la estadística de prueba a calcular.

5.- Distribución de la estadística de prueba.



6.- Regla de decisión: todos los valores posibles que la estadística de prueba puede asumir son puntos sobre el eje horizontal de la gráfica de la distribución para esta estadística y se dividen en dos grupos: uno de ellos es la región de rechazo y el otro forma la región de no rechazo. Los valores de la estadística de prueba que forman la región de rechazo son aquellos que tienen la menor probabilidad de ocurrir.

Nivel de significación, la decisión en cuanto a que valores van hacia la región de rechazo y cuales van hacia la región de no rechazo se toma con base en el nivel de significación deseado, designado por α . este nivel de significación es el área bajo la curva de la distribución de la estadística de prueba que esta por encima de los valores, sobre el eje horizontal, que constituyen la región de rechazo.

7.- cálculo de la estadística de prueba: a partir de los datos se calcula un valor de la estadística de prueba y se compara contra las regiones de no rechazo y rechazo que ya fueron especificadas.

8.-decisión estadística: la decisión estadística consiste en el rechazo de la hipótesis nula.

9.- conclusión: si H_0 se rechaza, se concluye que H_A es verdadera. Si H_0 no se rechaza, se concluye que H_0 puede ser verdadera.

10.- Valor de p. El valor de p es una cantidad que indica que tan insólitos son los resultados de la muestra, considerando que la hipótesis nula sea verdadera. Un valor de p indica que no es muy probable que los resultados de la muestra hayan ocurrido, ofrece la justificación para dudar de la certeza de la hipótesis nula.

Prueba de Hipótesis para la Diferencia entre las Proporciones de 2 Poblaciones:

La prueba que se utiliza con más frecuencia con relación a la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones es aquella en la que su diferencia es cero. Sin embargo, es posible probar que dicha diferencia es igual a algún otro valor.

Cuando la hipótesis nula que va a probarse es $p_1 - p_2 = 0$, se supone que las proporciones de las dos poblaciones son iguales. Esto se utiliza como justificación para combinar los resultados de las dos muestras y obtener una estimación ponderada de la proporción común supuesta. Si se adopta este procedimiento, se calcula:

$$\bar{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$$

En donde:

x_1 son los valores de la primera muestra.

x_2 son los valores de la segunda muestra.

\bar{p} es el valor de la proporción común supuesta.

$n_1 + n_2$ número total de valores de la primera y segunda muestra.

La estadística de prueba se convierte en:

$$\sigma_{p1-p2} = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n1} + \frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n2}}$$

En donde:

$$\sigma_{p1-p2} = \text{error estándar}$$

$\sqrt{\quad} =$ raíz cuadrada de

\hat{p} = valor de la proporción común supuesta.

$n1$ = número total de valores de la muestra 1

$n2$ = número total de valores de la muestra 2

$$z = \frac{(\hat{p}1 - \hat{p}2) - (p1 - p2)0}{\sigma_{p1-p2}}$$

En donde:

$(p1-p2)$ = valores de la primera muestra que son de interés

$(p1-p2)0$ = valores de la segunda muestra que son de interés

σ_{p1-p2} = error estándar de la proporción común supuesta

z = estadística de prueba a calcular.

La cual sigue una distribución aproximadamente normal estándar.

El análisis de datos:

Los datos que se analizaron fueron extraídos de las tablas a continuación presentadas en donde:

Actividad inicial:

La actividad inicial, fue calculada a partir de las técnicas de precebado y de los datos recogidos de éstas, siendo el total de cebos puestos el valor de "n" y el porcentaje alcanzado por, el consumo una cierta cantidad, del total de los cebos nuestro valor de "p", del cual nos resultará el valor de "t" o "z" y la probabilidad de que los valores se den por azar, este último valor es muy importante ya que en este caso si la probabilidad de ocurrencia es mayor que 0.05 se dice que no existe diferencia significativa entre los datos, mas si el resultado de la probabilidad es menor que 0.05 se dice que si hay diferencia entre los dos diferentes datos manejados en el presente trabajo

El mismo procedimiento fue utilizado en el cálculo de la efectividad del veneno agudo (porcentaje de actividad abatida durante esta fase), donde "n" volvió a ser el total de cebos puestos cuando se utilizó el veneno agudo, y "p" el número de cebos comidos del total de puestos en este mismo periodo.

En el cálculo de la efectividad del veneno crónico (porcentaje de abatimiento alcanzado con el uso de veneno crónico), el valor de "n" es igual al total de cebos puestos cuando se utilizó el veneno crónico, y "p" el número de cebos consumidos del total de puestos en este mismo lapso.

La sumatoria del total de cebos puestos durante las fases de veneno agudo y de veneno crónico, es igual al valor de “n” y la sumatoria del porcentaje alcanzado en las dos etapas es el valor de “p”

En el presente trabajo se comparó la actividad inicial de los módulos entre si en cada etapa, y la actividad inicial general de la primera contra la segunda fase de la campaña, se comparó además la eficacia del uso del veneno agudo comparándose los módulos entre si mismos para cada uno de los periodos de la campaña y de modo general entre un periodo y otro. Así el mismo método se utilizó para, el caso de la eficiencia, del uso de un veneno crónico y para el porcentaje de abatimiento alcanzado al final de cada una de las campañas. (31)

SUPERVISIÓN:

La supervisión era realizada cada semana, orientando en base a los resultados como se podían obtener mejores resultados para la siguiente semana, como se debían evitar accidentes al aplicar los venenos, y en la revisión de los resultados hasta esa fecha obtenidos.

La sumatoria del total de cebos puestos durante las fases de veneno agudo y de veneno crónico, es igual al valor de "n" y la sumatoria del porcentaje alcanzado en las dos etapas es el valor de "p"

En el presente trabajo se comparó la actividad inicial de los módulos entre si en cada etapa, y la actividad inicial general de la primera contra la segunda fase de la campaña, se comparó además la eficacia del uso del veneno agudo comparándose los módulos entre si mismos para cada uno de los periodos de la campaña y de modo general entre un periodo y otro. Así el mismo método se utilizó para, el caso de la eficiencia, del uso de un veneno crónico y para el porcentaje de abatimiento alcanzado al final de cada una de las campañas. (31)

SUPERVISIÓN:

La supervisión era realizada cada semana, orientando en base a los resultados como se podían obtener mejores resultados para la siguiente semana, como se debían evitar accidentes al aplicar los venenos, y en la revisión de los resultados hasta esa fecha obtenidos.

RESULTADOS:

Tabla 1:

Resultados del periodo del 8 de marzo al 14 de mayo del 2004

	Módulo de Aves de Postura		Módulo de Bovinos de leche		Módulo de Bovinos de carne		Módulo de Ovinos (investigación)		Módulo de Equinos		Bioterio		Módulo de Ovinos (producción)	
	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
Precebado (8-26 marzo)	96	80	136	134	144	80	60	34	132	118	108	12	60	45
Porcentaje de actividad inicial	83.4		98		55.5		56.7		89.4		11.1		75	
Veneno agudo (29 marzo 16 abril)	72	44	108	66	84	40	60	13	62	0	60	1	60	25
Porcentaje de actividad abatida	61.1		61.1		47.6		21.7		0		1.7		41.7	
Veneno crónico (23 abril 14 mayo)	68	26	132	63	192	70	80	13	96	23	60	2	60	20
Porcentaje de actividad abatida	38.2		47		36.4		16.25		24		3.34		33.34	
Porcentaje Abatido (8 de marzo a 14 de mayo)	99.3		108.1		84		37.95		24		5.04		75.04	

Donde:

P: total de cebos puestos

C: total de cebos consumidos

Pérez G. Luis 2004

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

El promedio de actividad inicial de: 67.014

El promedio de abatimiento total durante la aplicación de veneno agudo: 33.557

El promedio de abatimiento total durante la aplicación de veneno crónico: 28.361

El promedio de abatimiento total durante la etapa marzo-mayo: 61.91

Además se logró la captura de 8 *Rattus norvegicus* (4 en el módulo de bovinos de leche, 2 en el módulo de equinos, y 2 en los módulos de ovinos y caprinos de producción)

Aparte durante toda la primera etapa, solo 6 ratas muertas se descubrieron. (*Rattus norvegicus*)

Croquis 3: Principales sitios de cebado en la ETAPA I

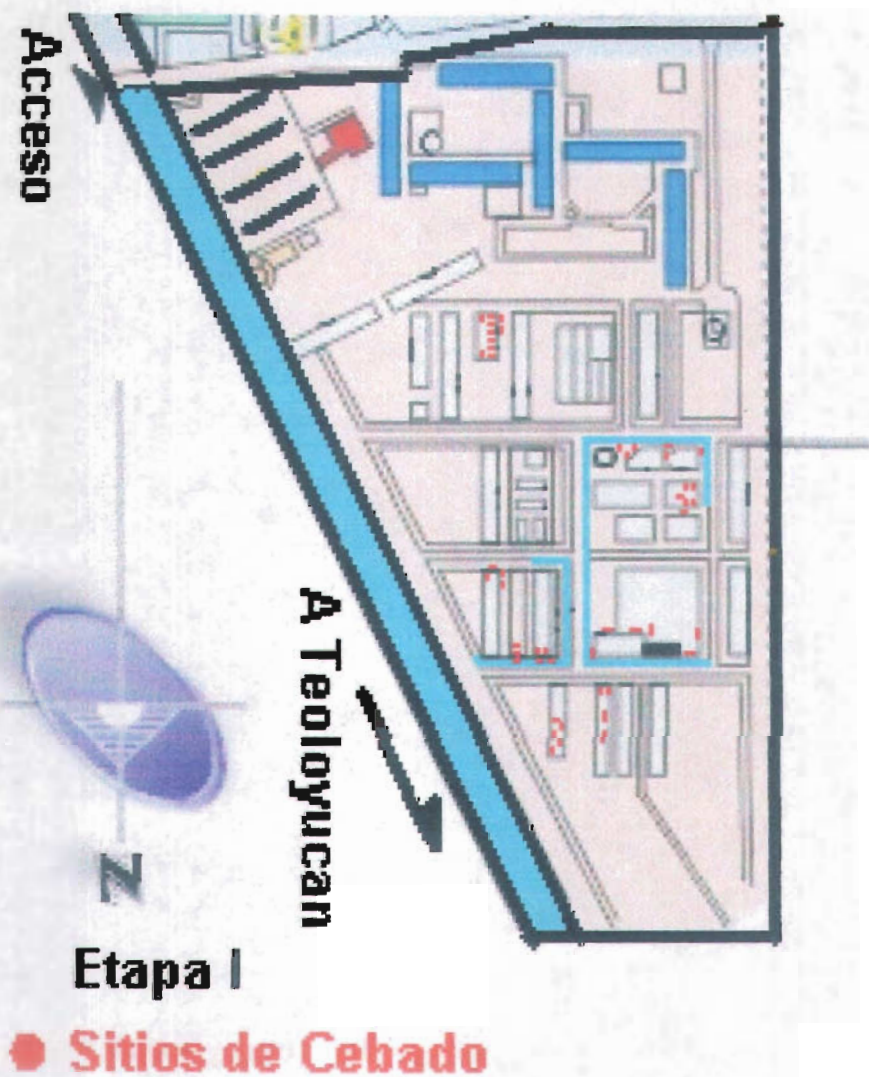


Tabla 2:

Resultados de la campaña del periodo del 27 de septiembre al 19 de noviembre del 2004										
	Módulo Aves de engorda		Módulo Bovinos de leche		Perreras		Módulo de Equinos		Módulo de Ovinos (producción)	
	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
Precebado (27S-9Oc.)	60 (5)	32	48 (4)	20	132 (11)	72	96 (8)	27	36 (3)	20
Porcentaje de actividad Inicial	53.34		41		54.5		28.1		55	
Veneno agudo (11-30Oc)	80 (8)	33	84 (7)	21	120 (10)	38	48 (6)	0	36 (3)	16
Porcentaje de actividad abatida	41.25		25		31.7		0		44.4	
Veneno crónico (1-19N)	96 (8)	61	132 (11)	24	192 (16)	63	72 (5)	10	96 (8)	8
Porcentaje de actividad Abatida	63.5		18.2		32.8		13.9		8.34	
Porcentaje de abatimiento total	104.75		43.2		64.5		13.9		52.74	

En donde:

P: total de cebos puestos

C: número de cebos consumidos

(): Datos entre paréntesis indican el número de estaciones de cebado.

Pérez G. Luis 2004

El promedio de actividad inicial de: 46.388

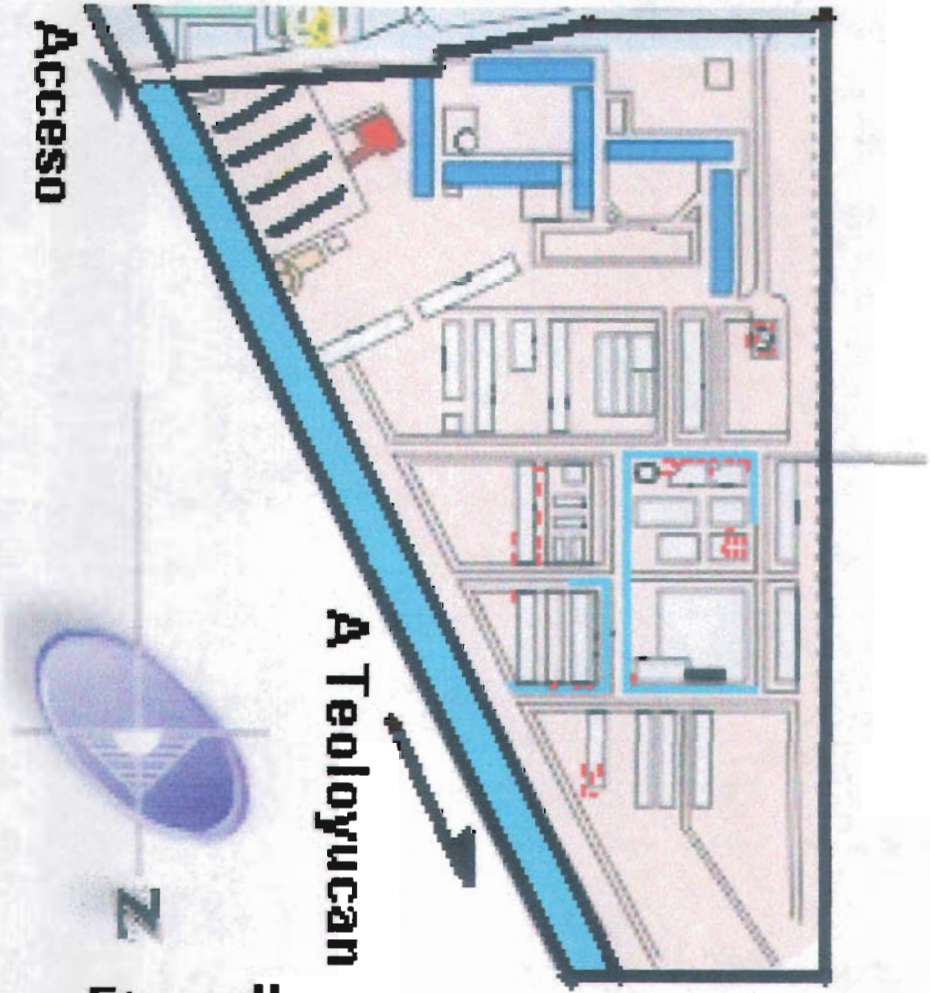
El promedio de abatimiento total durante la aplicación de veneno agudo: 28.47

El promedio de abatimiento total durante la aplicación de veneno crónico: 27.348

El promedio de abatimiento total durante la etapa septiembre-noviembre: 55.83

Además se logró la captura de sólo 1 rata (*Rattus norvegicus*) en el módulo de equinos
Durante la etapa, se observaron 5 ratas muertas (*Rattus norvegicus*).

Croquis 4: Principales sitios de cebado en la ETAPA II

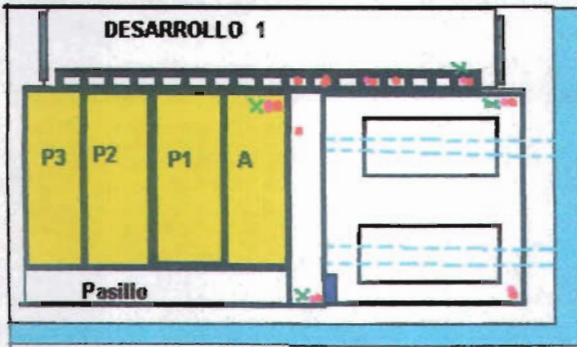


Etapa II

● Sitios de Cebado

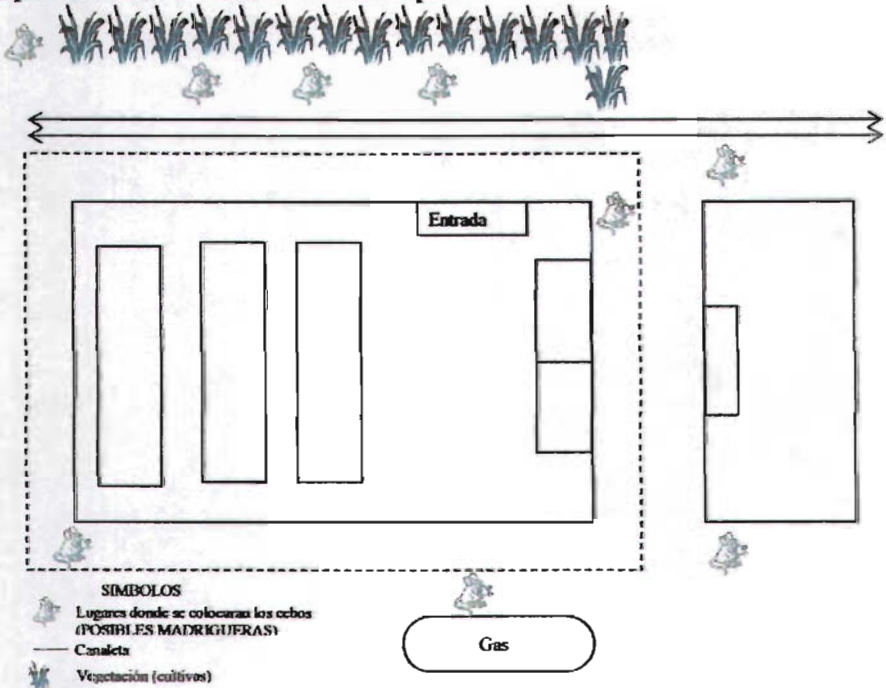
Croquis 5: esquema del módulo de bovinos de leche.

MÓDULO DE BOVINOS DE LECHE: Corral de Recría



- Estaciones de Cebado
- TRAMPAS
- X Trampas donde se logró la captura de ratas

Croquis 6: Modulo de Aves de Postura etapa II



INTERPRETACION DE RESULTADOS

Tabla 3:

Análisis de la campaña de control de roedores primera etapa							
Módulos	Aves de postura	Bovinos de leche	Bovinos de carne	Ovinos de investigación	Equinos	Animales de laboratorio	Ovinos de producción
Porcentaje de actividad inicial	83.4	98	55.5	56.7	89.4	11.1	75
	B	A	B	B	B	B	B
Eficacia del veneno agudo	61.1%	61.1%	47.6%	21.7%	0%	1.7%	41.7%
	A	A	B	B	B	B	B
Eficacia del veneno crónico	38.2%	47%	36.4%	16.25%	24%	3.34%	33.34%
	A	A	B	B	B	B	B
Eficacia total	99.3	108.1	84	37.95	24	5.04	75.04
	A	A	B	B	B	B	B

A: significa que los datos comparados estadísticamente no son diferentes, según el paquete estadístico "Microstat".

B: Significa que los datos comparados son diferentes estadísticamente

Pérez G. L.2004

- Los resultados arrojados muestran una mayor actividad en los bovinos de leche con 98% (prob.>0.05 contra cualquier otro dato de esta fase).
- Los resultados sobre lo eficaz del Fosforo de Zinc (61.1% en ambos) son mejores en las gallinas de postura y bovinos de leche (su probabilidad es > a 0.05).
- Los resultados sobre lo eficaz Brodifacoum son mejores en las gallinas de postura (38.2%) y bovinos de leche (47%), su probabilidad es > a 0.05
- Por todo esto, los mejores resultados se obtuvieron en los módulos de aves de postura (99.3%) y en los bovinos de leche (108.1%) con probabilidad > a 0.05

Tabla : 4

Análisis de la campaña de control de roedores segunda etapa					
Módulos	Aves de engorda	Bovinos de leche	Perreras	Equinos	Ovinos de producción
Porcentaje de actividad inicial	53.34	41	54.5	28.1	55
	A	A	A	B	A
Eficacia del veneno agudo	41.25%	25%	31.7%	0%	44.4%
	A	B	A	B	A
Eficacia del veneno crónico	63.5%	18.2%	32.8%	13.9%	8.34%
	A	B	B	B	B
Eficacia total	104.75%	43.2%	64.5%	13.9%	52.74%
	A	B	B	B	B

A: significa que los datos comparados estadísticamente no son diferentes, según el paquete estadístico "Microstat"

B: Significa que los datos comparados son diferentes estadísticamente

Pérez G. L.2004

- Al analizar la actividad inicial de la segunda etapa el módulo de equinos (28.1%), es diferente a todos los demás, pues su probabilidad es $< a 0.05$
- La eficacia de la aplicación del veneno agudo fue más alta en los módulos de pollos de engorda (41.25%), perreras (31.7%), y ovinos de producción (44.4%), ya que su probabilidad es $> a 0.05$
- La eficiencia del veneno crónico en esta segunda etapa fue mejor en el módulo de aves de engorda (63.5%), en comparación con cualquiera de los demás, pues su probabilidad es $> a 0.05$
- El mejor resultado en la segunda fase fue proporcionado en las aves de engorda (104.75%) pues su probabilidad es $> a 0.05$

Actividad indirecta: Si tratamos de ver la actividad de las ratas mediante el método Hawaiano (el cual al final de cuentas era el único de todos los métodos matemáticos de cálculo de poblaciones aplicable) tenemos:

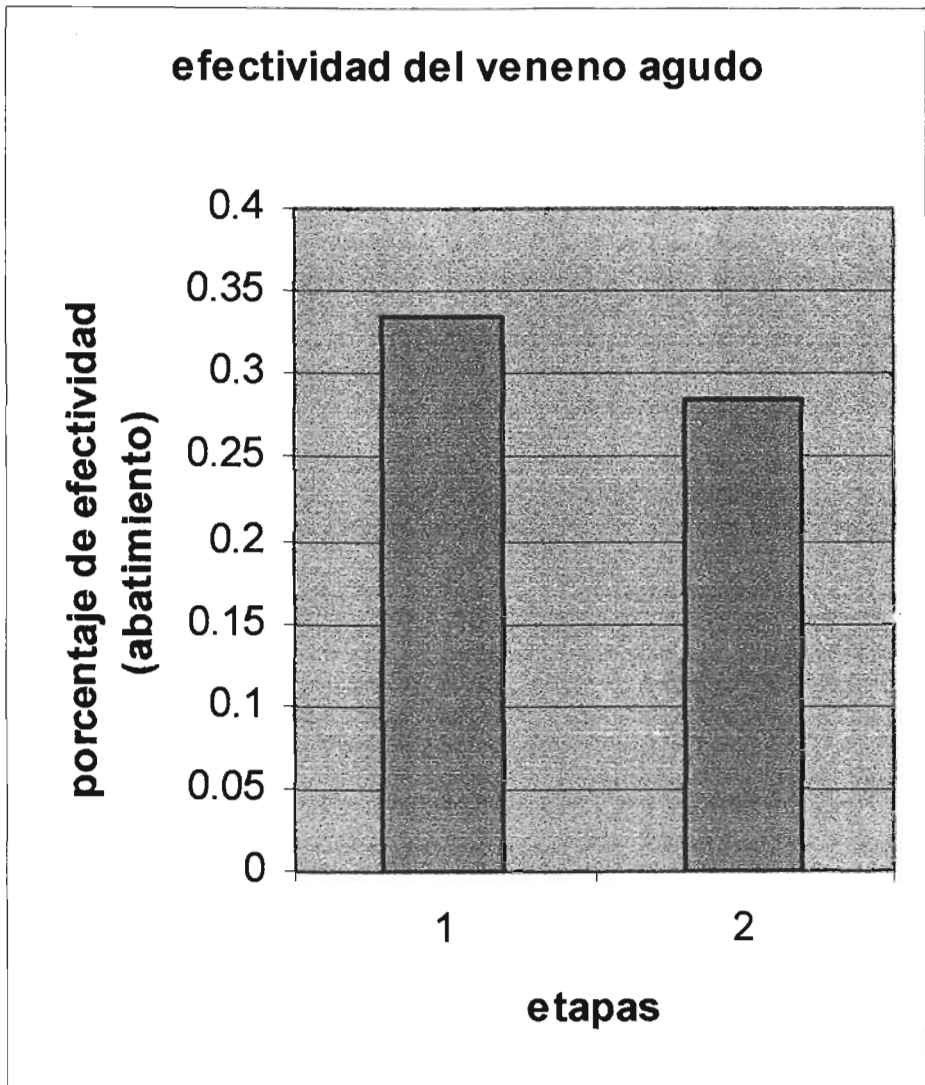
8 ratas (*Rattus norvegicus*) capturadas totales en 30 días, con uso de 15 trampas, resultando en 350 trampas efectivas al uso. De lo cual se desprende una actividad del 2%. (9)

Por otra parte aplicando el mismo método en la segunda etapa tenemos los siguientes resultados:

1 rata (*Rattus norvegicus*) capturada en 20 días, con uso de 11 trampas, resultan en 220 trampas efectivas al uso. De lo cual se desprende una actividad del 0.9%.

De esto se desprende que las trampas no resultaron ser un método de control efectivo para el control de roedores y mediocres para la captura de ejemplares.

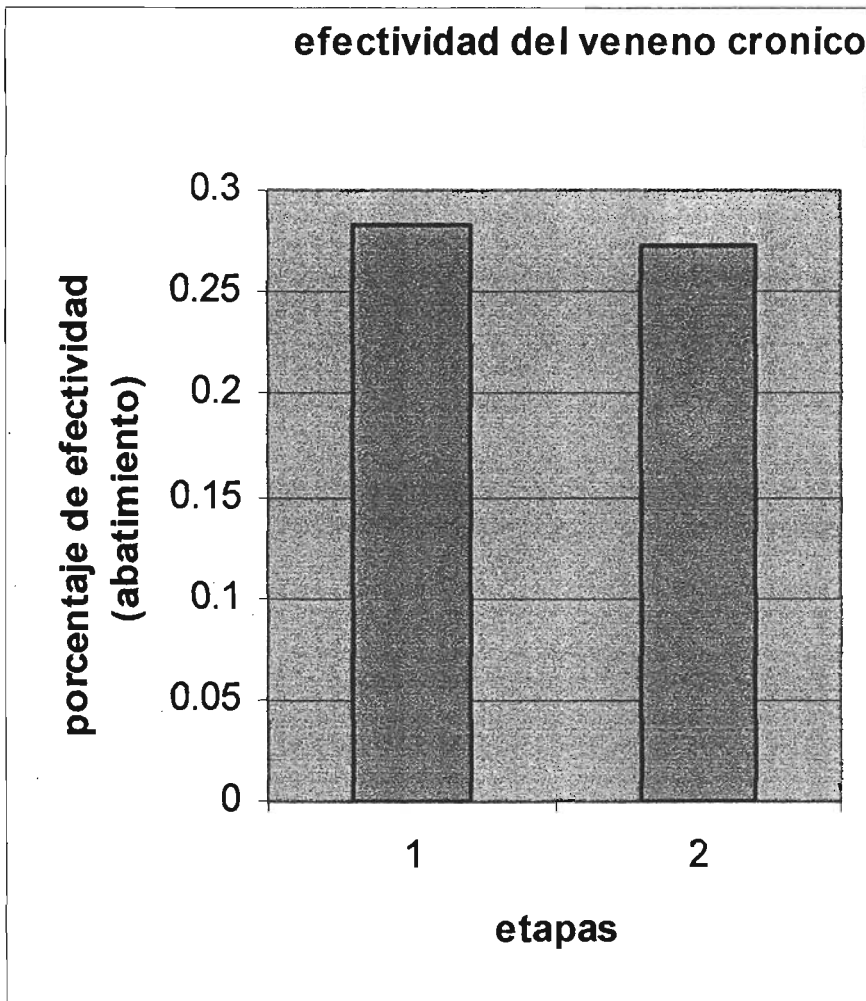
Gráfica 1: Efectividad del veneno Agudo comparando las etapas 1 y 2.



Pérez G L 2004.

La gráfica 1 muestra que no hay mucha diferencia entre la etapa 1 y 2 de la campaña con el uso del veneno agudo.

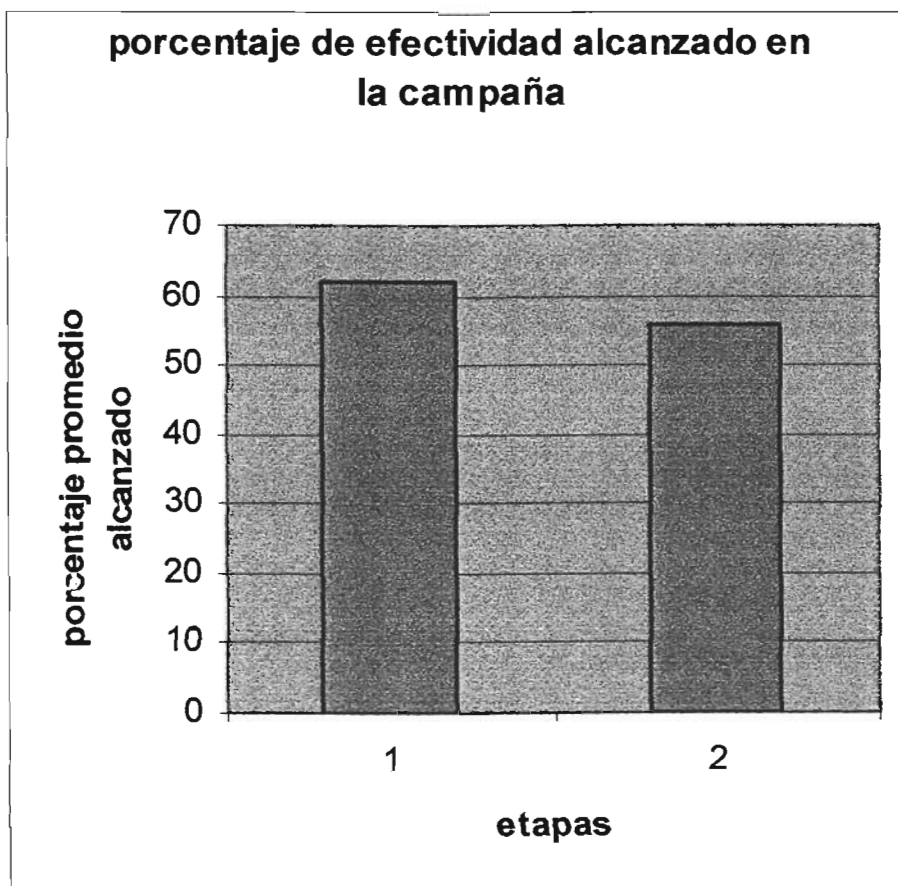
Gráfica 2: Eficacia del veneno crónico comparando las fases 1 y 2 de la campaña.



Pérez G. L. 2004

La gráfica 2 muestra que la etapa 1 y 2 de la campaña con el uso del veneno crónico no muestra diferencia significativa.

Gráfica 3: Porcentaje de efectividad alcanzado en la campaña (comparando lapso 1 y 2)



Pérez G. L. 2004

La gráfica 3 muestra el porcentaje de efectividad alcanzado entre las etapas 1 y 2 resultado ser muy semejante.

CONCLUSIONES:

Al analizar la interpretación de resultados contra los objetivos y que repercusión tienen los resultados sobre los últimos tenemos:

- 1) El objetivo general se logró sólo en un 61.91 %, en la primera etapa y en un 55.83 %; durante la segunda etapa; pero los resultados estadísticos no indican diferencia entre ambos, con una probabilidad mayor a 0.05
- 2) La efectividad del veneno agudo al compararse la primera etapa (33.55%) contra la segunda (28.47%), muestra una probabilidad $>$ a 0.05 por lo que los datos son semejantes.
- 3) La efectividad del veneno crónico al confrontar la primera etapa (28.36%) contra la segunda (27.34%), muestra una probabilidad $>$ a 0.05 por lo que los datos no son diferentes.
- 4) Académicos: se logró durante las dos etapas de adiestramiento, la educación de 12 equipos de 6 alumnos de la materia de Salubridad Pública Veterinaria, que participaron en el desarrollo del control integrado contra los roedores.
- 5) Los resultados derivados de la captura y el uso de trampas indican que son métodos caros y que tienen el inconveniente de que son susceptibles de robo y que al menos en las campañas no fueron eficaces.
- 6) También como resultado derivado de la captura de ratas se pudo observar que la especie que más se implica como plaga en la FESC es *Rattus norvegicus*, no se comprobó por captura la presencia de *Rattus rattus* o de *Mus musculus*, pero existen hallazgos indirectos (excrementos) que indican su presencia en estas instalaciones.
- 7) Se logró un abatimiento de 58.87%, lo que nos indica que se deben intensificar las medidas de control integrado, para lograr campañas más eficaces.
- 8) Al presente el riesgo de un resurgimiento de ratas en cada uno de los módulos es una realidad, que no debe subestimarse, por lo que se debe mantener un programa de control permanente.
- 9) Se debe de ampliar el programa a otras áreas, que aun no se han tratado, como es el caso de los canales drenaje, canales de riego, campos agrícolas, áreas verdes e instalaciones con el fin de aumentar la eficiencia del control de roedores
- 10) El impacto del control integrado en las campañas, nos sugiere que falta aun por trabajar los rubros de Sanidad, Control Físico y Control Biológico.

BIBLIOGRAFIA:

- 1- Ducar PM. El Sistema de Análisis y Puntos Críticos: Su Aplicación a las Industrias de Alimentos. Zaragoza: Acribia 1988.
- 2- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Programa de Acreditación de Médicos Veterinarios Zootecnistas. México: CNMVZM 1990.
- 3- Sepúlveda AM, La Rata y el Perro Vectores de la Leptospirosis en Explotaciones Pecuarias de CD. Guzmán, Jalisco, Revista Cubana de Medicina Tropical pp21-23. 2002; 54 (1): 21-3, abril 2002. available from: www.scielo.sld/cgi.tom/wx15.exe.
- 4- Ware GM. Complete Guide to Pest Control with and without Chemicals. Fresno California: Thompson 1980.
- 5- Troller JA. Sanitization in Food Processing. San Diego California: Academia press 1933.
- 6- Restrepo IF, Franco S. Naturaleza Muerta: Los Plaguicidas en México, Comisión Nacional de los Derechos Humanos. México: Océano 1992.
- 7- Yepes J, Enciclopedia Agropecuaria Argentina: Roedores Enemigos del Campo. Buenos Aires: Editorial Sudamericana 1941.
- 8- Bosch AT, Tirado M de la T. Control de Plantas y Animales: Problemas del Control de Plagas de Vertebrados, México: Limusa 1980.
- 9- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Campaña Nacional Contra los Roedores: Rata de Campo Manual de Operación. México: SARH Dirección de Sanidad Vegetal 1977.
- 10- García JG, Frutos J. Biología y Control de las Plagas Urbanas. Madrid- México: McGraw Hill Interamericana 1994.
- 11- Carrero JM, Planes S. Las Plagas del Campo. Madrid: Mundi prensa 1995.
- 12- Inzua VC. La Reflexión del Trabajo Social ante la Fauna Nociva ¿Porque las Ratas? México: UNAM Escuela Nacional de Trabajo Social 1993.
- 13- Pimentel D, Lach L, Zúñiga R, Morrison D. Costes Ambientales y Económicos Asociados a una Especie Introducida en los Estados Unidos, Cornell University, Junio 1999. Available from: www.einaudi.cornell.edu/conf/2003.
- 14- Colbert EH. La Evolución de los Vertebrados, una Historia de los Restos de los Animales a través del Tiempo, New York: J. Wiley-liss 1991.
- 15- Godfrey CRA. Agrochemicals from Natural Products, New York: Marcel Dekker Inc 1995.
- 16- Hill DS. Pest of Stored Products and their Control. Boca Raton Florida: CRC 1990.
- 17- Moreno EM, Jameson, Jobber. Manejo de los Alimentos: Ecología del Almacenamiento. México: Pax 1987.
- 18- Bellows T.S. Handbook of Biological Control: Principles and Applications of Biological Control. San Diego: Academic press 1999.
- 19- Natura. Enciclopedia de los Animales, volumen 3: marsupiales. NA198. Barcelona: Orbis 1993.
- 20- Kadir AA, Barlow HS. Pest Management and Environment in 2000. Oxon Reino Unido: CAB Internacional 1992.
- 21- Burn AJ, Coaker TH, Jepson PC. Integrated pest management. London: Academic press 1987.
- 22- Dykstra RR, Sánchez CG, Higiene Animal y Prevención de Enfermedades, Danville Illinois: Labor 1970.

- 23- Opazo FU. Ingeniería Sanitaria Aplicada al Saneamiento y Salud Pública. México: Limusa editorial 2000.
- 24- Cepeda MS, Mercado MT. La rata de Campo. México: Trillas 1995.
- 25- Ishwar P. Rodent Pest Management. Florida: CRC press 2000.
- 26- Zinsser H. Rats, Lice and History: a Study in Biography, Boston: The Atlantic Monthly: Little Brown 1947.
- 27- Landete TC, Del Cerro Barja Antonio. La Rata de Alcantarilla: *Rattus norvegicus*, Ecología, Comportamiento y Control. Cuenca: Universidad de Castilla – La Mancha 1998.
- 28- World Health Organization, Report of Surveillance of Epidemic-prone Infectious Diseases, World Health Organization 2000, Available from: <http://www.who.int/emc>
- 29- Macías Carlos. La Destrucción de las Ratas y Ratones del Campo. México: Comisión de Parasitología Agrícola, 1906.
- 30- World Health Organization. Technical Report Series 443. Insecticide Resistance and Vector Control. Seventeenth Report of the WHO expert Committee on Insecticides. Geneva: World Health Organization 1970.
- 31- López BB. Manual de Introducción al Análisis Estadístico con “Microstat”; un Enfoque a la Biomedicina. México: UNAM, FMVZ, División del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia, 1996.