

129  
dey



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**COMPARACION DE LA PALATABILIDAD DE  
DOS RODENTICIDAS COMERCIALES DE  
BROMADIOLONA EN CAMPO Y LABORATORIO**

**Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la**

Universidad Nacional Autónoma de México  
para la obtención del título de

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

por:

**TERESA HERNANDEZ VAZQUEZ**

**ASESORES: BIOL. MARIA ISABEL GRACIA MORA  
M. EN. C. GRACIELA G. TAPIA PEREZ**



**FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## DEDICATORIA

*A mi papá.*

*Gracias por darme la oportunidad de conocer la vida y disfrutar de ella.*

*A mi mamá.*

*Ma. Elena, gracias por ser mi amiga, mi confidente, mi todo, gracias por todo tu amor, y por ayudarme a realizar este sueño hoy sea realidad.*

*Gracias te doy por ser mi madre.*

*A mis hermanos.*

*Froy, Calo, Juan, Avi por todo su cariño.*

*A Isabel y Jorge.*

*Gracias por todo su cariño, confianza y por creer en mí. Los quiero mucho.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis asesores.*

*M. en C. Graciela Tapia y Btl. Isabel Gracia.*

*Por su confianza, cariño y paciencia*

*Al Depto. de Química Inorgánica y Nuclear de  
la Facultad de Química.*

*A la MIZ Mabel Tinoco M.*

*Por su gran ayuda y consejos para la realización de éste trabajo.*

*A todos los del Laboratorio de Bioinorgánica por  
su apoyo y cariño, a la Dra. Ma. Esther, Dr. Rafael,  
Andrea, Adolfo, Luz Ma., Héctor, Mara, Norma y Mónica.*

*A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.*

*A el Sr. Nemecio, a la Sra. Hilda, Héctor y  
Daniela.*

*A C'ha G'iggy por su valiosa ayuda para la  
realización de este trabajo.*

*Mu especial agradecimiento a todos los animales por darme  
la oportunidad de aprender de ellos.*

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. HIPÓTESIS.....	24
IV. OBJETIVO.....	24
V. MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
VI. RESULTADOS.....	29
VII. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	32
VIII. LITERATURA CITADA.....	34
IX. CUADROS.....	38
X. GRÁFICAS.....	40
XI. FIGURAS.....	48
XII. ANEXO ESTADÍSTICO.....	53

## I. RESUMEN

Hernández Vázquez Teresa. COMPARACIÓN DE LA PALATABILIDAD DE DOS RODENTICIDAS COMERCIALES DE BROMADIOLONA EN CAMPO Y LABORATORIO. (Bajo la asesoría de: M. en C. Graciela Tapia Perez y Biól. Ma. Isabel Gracia Mora).

En el presente trabajo se evalúan dos presentaciones comerciales de un anticoagulante de segunda generación en campo y en laboratorio. En laboratorio se trataron dos lotes de 10 ratas cepa Wistar c/u (5 machos y 5 hembras), administrándoles un precebado durante 7 días para evitar el sesgo que un alimento nuevo pueda causar. El consumo fue pesado diariamente y al término de éste se administró el raticida con las mismas presentaciones, cuantificándose también su consumo. Se llevó a cabo una réplica de este experimento en un segundo lote de ratas. En campo el experimento se realizó en dos granjas de cerdos localizadas en Acolman Edo. de México, las dos presentaciones del producto se colocaron en lugares comunes de paso para las ratas, el consumo de cada uno se cuantificó diariamente. Los resultados se evaluaron empleando sobrevida y consumo como variables de respuesta y se procesaron por medio de un análisis de sobrevida de Logrank y "General Lineal Models" con el programa Statistical Analysis System (S.A.S). Con éste se analizó el efecto de la variable de respuesta consumo, con las variables: prueba, presentación y sexo, el consumo de las dos presentaciones mostró diferencias significativas teniendo preferencia por la presentación en grano ( $P < 0.001$ ). En laboratorio se observó la preferencia por la presentación en grano, encontrándose además diferencias significativas entre el consumo del precebado y el raticida a partir del tercer día de experimentación. Con estos resultados se llegó a la conclusión que tanto en laboratorio como en campo las ratas prefieren la presentación en grano y que la disminución en el consumo al tercer día está relacionada con la presencia de síntomas que indican un malestar general de las ratas.

## II. INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los problemas más graves a los que se enfrentan las instalaciones pecuarias sigue siendo el control de plagas, principalmente los roedores.

La elección de un rodenticida es difícil en vista de la diversidad de productos existentes en el mercado, ya que no existe un control sobre el manejo adecuado de éstos, así como la efectividad y los riesgos que existen al seleccionar uno de ellos para llevar a cabo una campaña de control de roedores. Además de no existir la información disponible sobre las características y comportamiento social de estos animales.

Las poblaciones humanas al crecer, crean grandes necesidades difíciles de satisfacer con los recursos existentes, por lo que el hombre ha explotado su entorno, con el fin de obtener un mayor rendimiento de éste, pero al mismo tiempo, ha causado que algunas especies se hayan llegado a considerar como plagas, por ejemplo algunos roedores, por su gran proliferación y distribución, además de la desaparición de sus diversas especies depredadoras. Como consecuencia, estos organismos compiten con otras especies animales, incluyendo al hombre por los recursos alimenticios (5, 15, 23, 31,33).

El ser humano por ignorancia, indiferencia o descuido, proporciona a las ratas y ratones las condiciones favorables para que se establezcan, se alimenten y se reproduzcan (33).

Las ratas constituyen el 40% de la población total de mamíferos existentes, y pueden comer hasta un 10% de su peso diariamente: FAO (12,33). En estimaciones hechas a nivel mundial, se estima que los daños causados por las ratas ascienden a miles de millones de dólares anuales, son considerados como parte de los daños causados por su



ataque: los debidos al alimento que consumen, el peligro que representan como transmisores de enfermedades y la destrucción de las instalaciones, ya que se alimentan prácticamente de cualquier producto y dañan o destruyen todos los materiales, incluyendo material aislante y cables eléctricos ocasionando incendios. Cuando las ratas y ratones no son controlados, los agricultores y ganaderos sufren el asalto de sus sembradíos, bodegas, establos y gallineros donde sacrifican aves y animales pequeños. Una campaña de desratización abarca varios aspectos que requieren de conocimientos, técnicas y prácticas bien cimentadas. Por una parte esta la necesidad de conocer todo lo referente a los muridos mismos, y por otra, la necesidad de conocer las posibilidades y peligros que entraña el uso de diversos medios de exterminio (29). Conviene enfatizar que el punto básico en la lucha contra las ratas y ratones, es estar íntimamente convencido que esa lucha es factible y necesaria (29).

#### **a) SALUD PÚBLICA**

Resulta sorprendente la poca atención que la literatura médica le ha dado a este tipo de problemas y que debiera preocupar a todo profesional de la rama en Salud Pública.

A pesar de la importancia que los roedores tienen en los problemas de salud humana, existen pocos especialistas en el campo, si se comparan con el número de profesionistas que se dedican al estudio de la Etología de importancia médica. Lo mismo ocurre en los estudios de la Ecología de los roedores, los cuales se han enfocado hacia la Agricultura y Silvicultura. Sin embargo, los estudios y conceptos desarrollados del hábitat, densidad y dinámica de las poblaciones han sido consecuencia de las más recientes investigaciones

sobre las enfermedades zoonóticas transmitidas por los pequeños mamíferos entre los que se encuentran los roedores (22).

Estos pequeños mamíferos, por los lugares que frecuentan, por ejemplo: basureros, alcantarillas, mercados y en general sitios con poca o nula higiene (4, 25, 30, 32), son potenciales transmisores de numerosas enfermedades en animales y en el hombre, algunas de ellas se mencionan a continuación:

## ZOONOSIS

### LEPTOSPIROSIS.

En el género *Leptospira* se reconocen dos especies *L. interrogans* y *L. biflexa*, llamándoseles leptospira patógena y saprófita, respectivamente.

Las saprófitas o de agua se encuentran en aguas superficiales y frescas y rara vez se asocian con infecciones en mamíferos.

Las leptospiras patógenas existen en forma natural en mamíferos silvestres y domésticos, en donde destacan los roedores causando enfermedades agudas, febriles y sistémicas en humanos y otros animales.

Los receptores naturales de la enfermedad son los roedores y una gran variedad de animales silvestres. Se ha comprobado que la rata noruega (*Rattus norvegicus*) elimina un número profuso de leptospiras al medio (16, 17).

### ENFERMEDAD DE WEIL.

El agente causal de esta enfermedad es la *L. icterohaemorrhagiae* que se encuentra en el suelo húmedo o agua estancada, pero su aparición depende de su supervivencia o multiplicación en los tejidos de un animal hospedero, que es generalmente un roedor y más frecuentemente una rata común o (*Rattus norvegicus*), ya que en esta especie abunda la espiroqueta en orina y riñón (1, 3).

### BRUCELOSIS.

Las ratas presentan amplia susceptibilidad a las *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* y *B. neotomae*, convirtiéndose así en portadores y transmisores de estos gérmenes (1,3).

### FIEBRE POR MORDEDURA DE RATA.

Esta enfermedad puede ser producida por dos patógenos distintos *Spirillum minus* y *Streptobacillus moniliformis*, teniendo también en común a las ratas como sus principales portadores.

*Spirillum minus* comúnmente es portado por las ratas y causante de fiebre por mordedura de rata al hombre, invade el organismo, los nódulos linfáticos regionales y eventualmente el sistema nervioso, provocando linfadenitis. La enfermedad ocasiona una prueba falsa positiva para la sífilis.

*Streptobacillus moniliformis*, es habitante normal del tracto respiratorio superior de la ratas, siendo el causante de fiebre por mordedura de rata. Es común un exantema, una linfadenopatía regional, así como artralgias migratorias y mialgias. En los casos más severos se observa poliartrosis (1, 2)

### SALMONELOSIS.

El género *Salmonella* contiene una amplia variedad de especies patógenas para el hombre y los animales, usualmente los roedores. Actualmente se reconocen tres especies: *S. choleraesuis*, *S. typhi* y *S. enteritidis*, las dos primeras no contienen subtipos, pero *S. enteritidis* contiene cerca de 1000 serotipos.

Los roedores son extremadamente susceptibles a la infección con salmonelas, Fireslabe (Citado por Acha 1981) encontró salmonela en un 52% de ratones y un 19% en ratas silvestres. Los roedores son de los principales vectores de salmonela en el mundo (1, 3, 32).

### ERISIPELA.

Enfermedad específica y de gran importancia económica causada por la bacteria *Erysipelothrix rhusopathiae* la cual afecta a una gran variedad de animales domésticos y silvestres, causando septicemias principalmente en los cerdos. Actualmente el agente causal tiene distribución mundial por aislarse frecuentemente de la mucosa faríngea de la rata noruega (1, 23, 34).

### PESTE O MUERTE NEGRA.

Enfermedad infecciosa de los roedores silvestres y domésticos transmitida al humano por picadura de ectoparásitos infectados con el microorganismo *Yersinia pestis*, especialmente la pulga *Xenopsylla cheopis*.

La peste reviste tres formas: bubónica, neumónica y septicémica, que corresponde al modo típico de invasión del bacilo (1, 3, 33, 34.)

#### Forma Bubónica.

La transmisión es rara de un humano a otro, comúnmente la *Yersinia Pestis* penetra al hospedero por picadura de una pulga infectada, el microorganismo llega a los linfáticos y torrente sanguíneo produciendo uno de los síntomas más visibles que son los bubones o hinchazón de las glándulas linfáticas próximas.

#### Forma Neumónica.

Se origina por la invasión del germen por la nariz o garganta, ya que la propagación en humanos es por vía pulmonar, en otras palabras es una infección aérea por medio de gotitas.

Esta infección es altamente contagiosa y constituye una variedad fulminante (1, 25).

#### Forma Septicémica.

Ocurre por la entrada del microorganismo al caudal sanguíneo seguida de fiebre, taquicardia, vómito y muerte súbita (1, 25).

### RICKETTSIOSIS.

Microorganismo causal de la llamada fiebre botonosa o tifo endémico murino. Entre las enfermedades zoonóticas transmitidas por las ratas, ocupa un lugar destacado el tifo murino.

Enfermedad febril causada por *Rickettsia mooseri* o *Rickettsia typhi*.

Transmitida al humano por la pulga *Xenopsylla cheopis*, cuyo reservorio principal es la rata noruega, además de otros pequeños roedores, su ciclo endémico en la naturaleza es rata-pulga-humano (14, 33, 34).

### **TUBERCULOSIS.**

Las ratas son susceptibles a *Mycobacterium tuberculosis*, *bovis* y *avium*. Se han encontrado en granjas avícolas hasta un 12% de ratas afectadas de *Mycobacterium avium*

(1).

### **SHIGELOSIS O DISENTERÍA BACILAR.**

La especie tipo es la *Shigella dysenteriae*, el agente etiológico ha sido aislado de equinos, murciélagos, ratas, monos y serpientes cascabel. La forma más común de trasmisión de la infección es a través de la vía fecal u oral (1).

### **VIRICAS**

#### **PSEUDORRABIA O ENFERMEDAD DE AUJESZKY.**

Según datos de algunos autores (1,3) los picos de esta enfermedad en cerdos coinciden con los periodos de mayor densidad de población de los roedores.

Se ha demostrado experimentalmente que las ratas pueden ser portadoras y eliminadoras del virus (*Herpes virus suis*) causante de esta enfermedad durante 130 días (1,32).

#### **FIEBRE AFTOSA.**

Actualmente esta enfermedad se encuentra erradicada de nuestro país.

Se ha demostrado que las ratas y ratones son portadores del virus aftoso ARN del subgrupo rinovirus, grupo picornavirus, que va a permanecer viable en los roedores de

12 a 18 días por tener gran plasticidad antigénica y ser mutante, jugando así un papel importante en la difusión de ésta enfermedad (1,32, 33).

## **PARASITARIAS**

### **TRIQUINOSIS.**

El agente es un pequeño nemátodo filiforme, la *Trichinella spiralis*, que en estado adulto vive en el intestino de la rata y en estado larvario enquistado en el músculo fuera del estómago de los huéspedes. El cerdo puede ser infectado al ingerir roedores enfermos de triquinosis y el hombre se ve afectado al consumir la carne mal cocida de cerdos contaminados, ya que la larva se encuentra encapsulada perfectamente (1).

## **MICÓTICAS**

### **DERMATOFITOSIS.**

Esta enfermedad es transmitida de los animales al hombre, las principales especies de distribución mundial son *Microsporum* y *Trichophyton*. La variedad de mayor interés se encuentra comúnmente en roedores, la transmisión al humano ocurre probablemente por la contaminación de su hábitat con pelos de los animales infectados.

### **b) DAÑOS Y HÁBITOS ALIMENTARIOS**

Los hábitos alimentarios de los roedores tienen un gran interés práctico, en primer lugar porque del hecho de la alimentación de estos animales se derivan usualmente daños,

y en segundo lugar porque la mayoría de los procedimientos de lucha contra los roedores entrañan el empleo de alimentos envenenados (19).

Los roedores producen mermas que ascienden cada año a más de \$5,000 nuevos pesos.

Se ha calculado que una sola rata come, daña y destruye productos diversos con un valor que oscila entre N\$600 anualmente. Mientras que los daños en las instalaciones y los perjuicios por la diseminación de enfermedades se calculan en N\$1,600 (23).

Las tres especies comensales (*Rattus norvegicus*, *R. rattus*, *Mus musculus*) son omnívoras, es decir que pueden subsistir con muchos tipos de alimentos, entre ellos semillas, granos, cereales, frutas, las partes vegetativas de plantas y alimentos de origen animal. Las dos especies de ratas también prefieren comúnmente una alimentación rica en energía, basada en granos y cereales, pero poseen una mayor adaptabilidad alimentaria y son capaces de consumir cantidades considerables de vegetales verdes, complementados con insectos, gusanos pequeños moluscos y crustáceos, cuando escasean otros alimentos. La rata gris escarba a veces en busca de tubérculos, rizomas y raíces alimenticias, o arrancan la corteza de plantas leñosas para comerse el *cambium*.

La rata noruega bebe 20 ml de agua diariamente, pero puede subsistir igualmente si no dispone de ella, siempre que pueda comer alimentos húmedos (19).

Dentro de los cultivos afectados en el país se señalan: cereales, leguminosas, oleaginosas, hortalizas, forrajes, frutales y de aprovechamiento industrial, tales como algodón, caña de azúcar y cocotero (11, 13, 18).

Muchas ratas acumulan comida sólida en sus nidos, para comer inmediatamente o más tarde. Cuando las ratas se acercan a los alimentos por primera vez, son muy



cautelosas; por ésta razón, un precebado antes de establecer un programa de control utilizando cebos no tóxicos, es a menudo conveniente para una posterior aceptación de los cebos envenenados.

### **DESCRIPCIÓN Y HÁBITOS DE LA RATA NORUEGA**

La rata noruega es predominantemente un roedor de madriguera, es la más común y la mayor de las ratas domésticas, se encuentra distribuida en general en todo el mundo.

Los nombres comunes de la especie son: rata gris, rata de drenaje, rata casera, rata parda y rata maicera.

#### **DESCRIPCIÓN Y HÁBITOS (*Rattus norvegicus*)**

Peso del adulto	Un ejemplar adulto pesa de 250 a 485g. (26, 32)
Piel	El cuerpo está cubierto por pelos ásperos, burdos generalmente de color café a grisáceo.
Cuerpo	Robusto y voluminoso.
Nariz	Desafilada, roma o chata por la conformación de sus dientes.
Orejas	Pequeñas poco aparentes por estar ocultas entre el pelaje.
Heces	De forma capsular con terminación roma de 2cm. de longitud.
Madurez sexual	Apartir de los 3 a 4 meses después del nacimiento.

Periodo de gestación	Un promedio de 21 días. La lactancia y la gestación son fenómenos que pueden ocurrir simultáneamente ya que la hembra puede ovular poco tiempo después del parto (48 hrs).
Número de crías	De 8 a 12 por parto.
Número de camadas	De 4 a 7 por año.
Número de destetados	Un promedio de 20 por hembra al año.
Longevidad	En libertad un año, en cautiverio tres años.
Crías	Nacen sin pelo, ciegos, con oídos cerrados y dependen de la madre hasta las 3 ó 4 semanas.
Hábitat interno	Entre pisos, paredes, bajo cimientos de edificios, entrepaños de gabinetes, espacios desocupados de alacenas o bodegas.
Hábitat externo	Elaboran madrigeras complicadas en el suelo de instalaciones pecuarias, bajo pesebreras, graneros, zahurdas, gallineros, costaleras, basureros y acumulación de desperdicios; es común encontrarlas en los cultivos de maíz y sorgo.
Desplazamiento	De 30 a 60m. Se ha podido registrar que esta rata puede recorrer hasta 3 km en una sola noche (19).

### CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA (*Rattus norvegicus*).

Reino	Animal
Phylum	Chordata
Subphylum	Tetrapoda
Clase	Mamalia
Infracase	Eutheria
Orden	Rodentia
Suborden	Myomorpha
Familia	Muridae
Generos	<i>Rattus</i> y <i>Mus</i>
Especies	<i>R. rattus</i> <i>R. norvegicus</i> <i>M. musculus</i>

### COMPORTAMIENTO SOCIAL

Los roedores comensales tienen tendencia a vivir en grupo y existe una gran variedad de interacciones sociales entre los miembros de cada grupo. Desde el punto de vista de la lucha práctica contra estos animales las más importantes de estas interacciones son las relativas al uso del territorio y a la dominación entre los miembros del grupo. Los machos tienden a defender energicamente sus madrigueras contra la introducción de otros

machos, y a dominar pequeñas áreas cercanas a ellas, que frecuentemente comprenden las madrigueras de las hembras compañeras.

Se establecen categorías conforme a líneas genéticas, las cuales son designadas como alfa, beta, gama y omega conforme a su jerarquía social. Estas categorías fueron establecidas por las características de agresividad, corpulencia y habilidad; con miembros incluso de su misma especie. Los machos más dominantes (omega), que por lo común son los individuos mayores y establecidos de más antiguo, ocupan las madrigueras mejores. Los machos dominados son desplazados en áreas marginales, en donde a su vez establecen un predominio social local y desplazan a los machos aún inferiores a lugares todavía peores. Los individuos extraños al grupo que intentan unirse a la colonia están invariablemente en gran desventaja en comparación con los residentes. Las hembras muestran unas relaciones de dominio semejantes, si bien considerablemente menos manifiestas, tienden a asociarse con machos determinados. Las hembras preñadas y las que están criando, defienden fieramente su madriguera contra todo el que se presente.

En áreas utilizadas en común, por ejemplo alrededor de las fuentes de alimentos, cada individuo puede imponer un grado de precedencia mediante su comportamiento agresivo, en armonía con su grado de dominio. A menudo varios animales circulan simultáneamente en la misma área, para explorar, comer y beber, y parece ser que los encuentros entre ellos son generalmente pacíficos y ordenados.

En las colonias densas las presiones sociales son tan grandes al parecer, que los individuos menos favorecidos tienen que limitar sus actividades a los momentos peores, y a veces incluso a las horas diurnas, para evitar entrar en conflicto con los miembros más fuertes de la colonia (19).

**SEÑALES DE INFESTACION PARA (*Rattus norvegicus*).****•Deyecciones:**

Grandes (hasta de 2.5cm) normalmente puntiagudas y a menudo en agrupamiento(2).

**•Sendas:**

Claramente discernibles sobre el suelo y a la interperie a través de hierba y matorrales, en lugares cerrados tienden a correr junto a las paredes.

**•Manchas de tizne:**

Manchas grasosas que en lugares cerrados, se encuentran comúnmente a lo largo de las paredes, cerca del nivel del suelo; así como también manchas curvas que por lo general no presentan ninguna dirección continua.

**•Huellas de pies y cola:**

Particularmente se manifiestan en hábitat muy húmedos y fangosos, en el interior de construcciones se les encuentra comúnmente en lugares polvorientos.

**•Agujeros de madrigueras:**

De 6 a 8 cm de diámetro, y dan a extensos sistemas de galerías.

**•Nidos:**

Dentro de construcciones, en materia alimenticia apilada, desechos a la interperie, en galerías subterráneas (Figura 1).

Otra forma de determinar si existen roedores y evaluar su población es a través del uso de "tramos de rastreo" en el cual se utiliza talco, polvos de DDT 1,1 -(2,2,2-tricloroetilideno)-bis (4-clorobenceno) o polvos de ANTU (1- naftalenil) tiourea e incluso

harina, con el fin de que las huellas o pisadas de los roedores, en caso de existir, éstas queden impresas.

Estos tramos de rastreo se hacen de 15 por 45 cm con un espesor de 0.08 mm, alisando el material con una herramienta de borde recto. Se pueden colocar a intervalos de 5 a 10 m por todo el lugar. Estos tramos deben de ser ubicados en pasos obligados para los roedores, de tal forma que al recorrerlos tengan que pisarlos. La mayor cantidad de pisadas observadas en cada tramo y los que muestran más huellas pueden orientar a cerca del tamaño de la población.

Este sistema es excelente para la evaluación de los programas de control, y que se efectúa comparando la diferencia entre la cantidad de huellas encontradas antes y después de su aplicación (32).

Según Harold Gunderson Citado por Velasco y Nava (33). Se puede aplicar el siguiente criterio para calcular la población existente de ratas.

1. Nunca se observan ratas, pero en ocasiones se encuentran excrementos o se notan daños que indican la presencia de ratas: Probablemente el número no pase de 100 o es posible que sólo exista una.

2. Se observan ratas de vez en cuando por la noche, pero nunca de día: Lo probable es que existan entre 100 y 500.

3. Se ven muchas ratas de noche y varias de día: Posiblemente el número total sea entre 1000 y 5000.

## **MÉTODOS DE CONTROL**

Entre los métodos de control se tienen sistemas que utilizan productos químicos y biológicos, así como mecánicos y físicos, los cuales se aplican con un criterio conservacionista, seleccionándose a los rodenticidas biodegradables que causen menor daño a los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Por lo tanto, de acuerdo a las necesidades particulares de cada explotación, se deberán incluir acciones profilácticas creando en el sistema pecuario condiciones adversas para la alimentación y cobijo de los roedores, basándose principalmente en la higiene general de la unidad pecuaria (24, 27).

Usualmente la utilización de los rodenticidas sólo es posible si se conforman los mismos en una mezcla alimenticia que resulte agradable para los roedores, denominado cebo envenenado (1, 8, 12, 21, 28).

## **RODENTICIDAS**

Son sustancias o productos químicos que se utilizan para eliminar roedores (9).

## **CARACTERÍSTICAS**

Un rodenticida debe ser: Inodoro

Inspido

Selectivo

Efectivo

Que al ser ingerido por los roedores no produzca tolerancia o manifieste síntomas prematuros de advertencia antes de ser consumida la dosis letal (28).

## CLASIFICACIÓN DE LOS RODENTICIDAS

### 1) Por su naturaleza química.

- Venenos:

Alfacloralosa

Norbormida

Fosforo de zinc

Antu

Cebolla Albarrana

Pyrinuron

Trióxido de Arsénico

Fluoroacetato de sodio

Carbonato de Bario

Crimidina

Estricnina

Arsenito de Sodio

Fluoroacetamida

Sulfato de Talio

Escilirrosido

- Insecticidas:

Polvos de DDT

Polvos de Lindano

Endrin

- Fumigantes:

Bromuro de Metilo

- Anticoagulantes:

Anticoagulantes de la primera generación

Clorofacinona

Cumacloro

Cumafurilo

Difácina



## CLASIFICACIÓN DE LOS RODENTICIDAS

### 1) Por su naturaleza química.

- Venenos:

Alfacloralosa

Norbormida

Fosforo de zinc

Antu

Cebolla Albarrana

Pyrinuron

Trióxido de Arsénico

Fluoroacetato de sodio

Carbonato de Bario

Crimidina

Estricnina

Arsenito de Sodio

Fluoroacetamida

Sulfato de Talio

Escilirrosido

- Insecticidas:

Polvos de DDT

Polvos de Lindano

Endrin

- Fumigantes:

Bromuro de Metilo

- Anticoagulantes:

Anticoagulantes de la primera generación

Clorofacinona

Cumacloro

Cumafurilo

Difacinona

Pindona                      Valona

Warfarina

Anticoagulantes de la segunda generación

Bromadiolona              Cumatetralilo

Difenacum                  Brodifacum

Tomado de: La lucha contra los roedores en la Agricultura: Manual de Biología de los roedores  
comensales. J.H. Greives. Roma: FAO. 1981.

**2) Por su forma de actuar, su efecto sobre la naturaleza y por su nivel de acción.**

• **Rodenticidas agudos**

Los rodenticidas agudos actúan usualmente con rapidez y producen síntomas de envenenamiento antes de que trascurra una hora desde su ingestión, y poco después la muerte. Los diferentes compuestos varían considerablemente en cuanto a eficacia y seguridad de empleo.

Los rodenticidas agudos poseen dos ventajas respecto de los rodenticidas crónicos. En primer lugar, por ser altamente tóxicos, se requiere una menor cantidad de cebo y la tarea de distribuir éste es menor, lo cual es ventajoso en cuanto al costo. En segundo lugar, como actúan dentro del margen de 24 horas de la aplicación, su rápido efecto de anonadamiento puede dar resultados inmediatamente cuando los daños son grandes. Los rodenticidas agudos tienen algunas importantes desventajas. La primera es que suelen ser

menos eficaces que los rodenticidas crónicos incluso cuando se utilizan procedimientos de cebo relativamente complicados, y los roedores sobrevivientes tienden a mostrar cautela respecto de los cebos. La segunda es que como generalmente matan con una sola dosis, los rodenticidas agudos son por sí mismos más peligrosos para la vegetación, el ganado y los seres humanos (19).

#### •Rodenticidas crónicos.

Los rodenticidas crónicos son venenos acumulativos, que en las condiciones de campo, deben de ser consumidos repetidas veces durante un período de varios días para que resulten eficaces. En las condiciones de laboratorio las muertes ocurren generalmente al cabo de 3 a 10 días del inicio de la administración del rodenticida.

La lenta acción acumulativa de los rodenticidas crónicos otorga a éstos dos ventajas notables con respecto a los rodenticidas agudos. En primer lugar, los primeros son de uso relativamente seguro, pues la concentración del rodenticida es generalmente demasiado pequeña para que una sola dosis resulte mortal. En segundo lugar, como los síntomas de envenenamiento se presentan tardíamente, el roedor consume por lo común una serie letal de dosis antes de sentir ningún efecto nocivo, y por ello no tiene oportunidad de aprender a rehusar el veneno (6, 10, 14, 29).

#### •Rodenticidas anticoagulantes.

Todos los rodenticidas anticoagulantes son derivados de la 4-hidroxicumarina o de la indano-1,3-diona. Se cree que todos actúan de la misma manera, estorbando el metabolismo de la vitamina K1 en el hígado. Como la vitamina K1 es esencial para la

menos eficaces que los rodenticidas crónicos incluso cuando se utilizan procedimientos de cebo relativamente complicados, y los roedores sobrevivientes tienden a mostrar cautela respecto de los cebos. La segunda es que como generalmente matan con una sola dosis, los rodenticidas agudos son por sí mismos más peligrosos para la vegetación, el ganado y los seres humanos (19).

#### ●Rodenticidas crónicos.

Los rodenticidas crónicos son venenos acumulativos, que en las condiciones de campo, deben de ser consumidos repetidas veces durante un período de varios días para que resulten eficaces. En las condiciones de laboratorio las muertes ocurren generalmente al cabo de 3 a 10 días del inicio de la administración del rodenticida.

La lenta acción acumulativa de los rodenticidas crónicos otorga a éstos dos ventajas notables con respecto a los rodenticidas agudos. En primer lugar, los primeros son de uso relativamente seguro, pues la concentración del rodenticida es generalmente demasiado pequeña para que una sola dosis resulte mortal. En segundo lugar, como los síntomas de envenenamiento se presentan tardíamente, el roedor consume por lo común una serie letal de dosis antes de sentir ningún efecto nocivo, y por ello no tiene oportunidad de aprender a rehusar el veneno (6, 10, 14, 29).

#### ●Rodenticidas anticoagulantes.

Todos los rodenticidas anticoagulantes son derivados de la 4-hidroxycumarina o de la indano-1,3-diona. Se cree que todos actúan de la misma manera, estorbando el metabolismo de la vitamina K1 en el hígado. Como la vitamina K1 es esencial para la

síntesis de determinados factores coagulantes de la sangre que se conocen colectivamente con el nombre de protrombina, el efecto indirecto del rodenticida es causar una deficiencia de protrombina en la corriente sanguínea. La sangre deficiente en protrombina no puede coagularse y los animales que se ven afectados por este fenómeno, debido a la acción de un rodenticida anticoagulante, mueren de un síndrome hemorrágico (12, 14, 19, 20).

• Anticoagulantes de la segunda generación.

En algunos países de Europa y de América del Norte una o más de las especies comensales han desarrollado resistencia a los anticoagulantes de la primera generación en ciertas áreas donde estos compuestos se han empleado regularmente durante un período de varios años. En respuesta a esta situación cuatro anticoagulantes de la segunda generación: cumatetralilo, difenacum, bromadiolona y brodifacum, han sido considerados útiles contra los roedores resistentes (19).

El punto más importante que hay que tener en cuenta acerca de los anticoagulantes es que estas sustancias tienen una acción acumulativa. Para conseguir esta acción acumulativa es muy importante que los roedores consuman el cebo repetidamente hasta que mueran. La frecuencia de la reposición dependerá de la cantidad de cebo que se haya puesto en un principio y del número de roedores existentes. Por lo común se ponen entre 15 y 50 g. de cebo inicialmente en cada punto de cebo para combatir el ratón doméstico y de 50 a 200g contra las ratas.

Por lo general los primeros roedores mueren aproximadamente al cuarto día de tratamiento, ocurriendo la mortalidad máxima después de transcurridos de 7 a 10 días y la

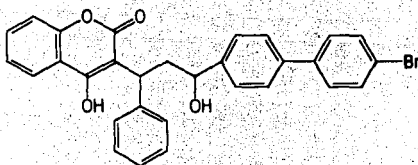
mortalidad completa al cabo de 2 a 3 semanas. El tiempo necesario para alcanzar la mortalidad completa es variable y depende de la eficacia de los cebos y de la susceptibilidad de los roedores. La rata gris es la más susceptible de las tres especies comensales (19).

La Bromadiolona es un nuevo compuesto prometedor, que según los estudios preliminares efectuados, parece tan eficaz al menos como el difenacum para combatir las cepas resistentes (7, 19).

#### **Nombres, Fórmulas y Propiedades Físicoquímicas de la Bromadiolona.**

- Nombre común: Bromadiolona
- Nombre químico: 3-(3-(4-bromo{1,1-bifenil}-4-yl)-3hydroxy-1-fenilpropyl)-4-hidroxy-2H-1-benzopyran-2-uno
- Clase química: Hidroxicumarina
- Fórmula empírica: C<sub>30</sub> H<sub>23</sub> Br O<sub>4</sub>
- Peso molecular: 527.40
- Pureza min.: 93%

- Apariencia: inodoro, polvo blanco
- Punto de fusión: 200 -209 °C.
- Solubilidad: Soluble en acetona, etanol y dimetilsulfoxido, insoluble en agua (<20ppm), ether y hexano.
- Estabilidad: Estable bajo condiciones de almacenaje ordinarias (7).



Estructura química de la Bromadiolona.

### **III. HIPÓTESIS**

La palatabilidad de la Bromadiolona en bloque es mayor que la Bromadiolona en grano.

### **IV. OBJETIVO**

Evaluar y comparar la palatabilidad por sexos de dos preparados de Bromadiolona a la misma concentración en condiciones de laboratorio y campo.



## **V. MATERIAL Y MÉTODOS.**

La fase de laboratorio se llevó a cabo en el Bioterio del Departamento de Química Inorgánica y Nuclear de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **ANIMALES**

Se utilizaron dos lotes de 10 ratas cepa Wistar, con cinco machos y cinco hembras cada uno, con peso promedio para los machos de 450 g y para las hembras de 350 g y una edad promedio de 16 semanas.

### **DISEÑO EXPERIMENTAL.**

#### **1.- Experimento de laboratorio.**

Para el alojamiento individual de las ratas fue necesario diseñar jaulas con tinas redondas de metal con un diámetro de 45.07 cm, los comederos también fueron diseñados con platos redondos de metal a los cuales se les hicieron divisiones para colocar cada uno de los alimentos. Las tapas de las tinas se elaboraron con malla metálica, los bebederos se diseñaron con frascos de vidrio con tapa a los cuales se hicieron perforaciones y se colocaron al lado de cada tipo de presentación, sobre la malla (Figura 2).

Los platos se pegaron al centro de la tina para que la rata tuviera la misma probabilidad de comer de cualquier tipo de alimento. (Figura 2).

Para habitar a las ratas se dió un precebado durante 7 días en los cuales se midió el consumo diario de cada una de las presentaciones. A cada una de las ratas se les proporcionó 40 g bloque blanco y 50 g de concentrado grano, este concentrado se formó mezclando 25 g de sorgo y 25 g de maíz quebrado.

Al término del precebado se dió el raticida en las mismas cantidades y con las mismas características que los alimentos utilizados en el precebado, el raticida se proporcionó *ad libitum* hasta que las ratas murieran.

El segundo lote de ratas siguió la misma metodología que con el lote uno.

Se eligieron los comederos redondos y al centro de las tinas, ya que por el comportamiento de estos pequeños mamíferos se quiso evitar toda posibilidad de que sólo comieran de una sola presentación; esto también se manejó con los bebederos ya que se colocaron al lado de cada presentación.

a) Cebo de Bromadiolona al 0.005% (presentación bloque).

b) Concentrado de Bromadiolona al 0.25% (presentación grano).

La limpieza tanto de las jaulas como la de los bebederos se llevó a cabo diariamente.

## 2.- Experimento de Campo.

En la fase de campo se trabajó en dos granjas de producción de cerdo. Ambas granjas se localizan en Acolman, Estado de México, las granjas se llaman "El Serranito" y "Los

Venados", que serán mencionadas en lo sucesivo como Granja 1 (G1) y Granja 2 (G2) respectivamente.

Para determinar la población existente de ratas en cada una de las granjas se eligió el siguiente método.

#### **TRAMOS DE RASTREO.**

Los tramos de rastreo se hicieron de 15 por 45 cm con un espesor de 0.8 mm, en este caso se utilizó harina alisando el material con una herramienta de borde recto.

Se colocaron a intervalos de 5 m por toda la granja, estos tramos de rastreo se ubicaron en pasos obligados para los roedores.

El trabajo en las granjas consistió en colocar las dos presentaciones del producto en los lugares donde se ven mas comúnmente a las ratas. (Figuras 3 y 4).

En ambas granjas se tuvo el cuidado de no provocar accidentes en especies no blanco que se encontraban en las granjas. Para evitar esto fue necesario guardar a perros y aves durante el tiempo de colocación de los cebos.

Los dos cebos fueron pesados y colocados en comederos de piso, a partir de las 6:00 P.M. y posteriormente retirados y pesados a las 6:00 A.M.. (ya que los hábitos de las ratas son nocturnos), con el fin de comparar el consumo de cada uno de ellos. Se colocaron 50 g de grano de Bromadiolona y 40 g de bloque de Bromadiolona en cada uno de los comederos.

Los lugares que se eligieron para la colocación de los cebos fueron los siguientes.

Afuera de la bodega de alimentos, entre los pasillos de los corrales, debajo de las jaulas de maternidad y destete (en estos sitios se observaron más ratas), cerca de las coladeras, en madrigueras que estaban a la vista, debajo de troncos secos y desperdicios de metal, las muestras se colocaron a una distancia de 10 m aproximadamente entre ellas.(Figuras 2 y 3).

## **METODOLOGÍA ESTADÍSTICA**

Los resultados de sobrevida en el experimento de laboratorio fueron evaluados por medio de un análisis de Logrank teniendo como hipótesis las siguientes:

**Ho.:** No hay diferencia entre grupos.

**Ha.:** Los grupos difieren entre sí.

La información obtenida de los consumos de las dos presentaciones en los experimentos de campo y laboratorio se procesó por medio del programa estadístico para P.C.'s "Statistical Analysis System (S.A.S.)" a través de los Modelos lineales Generales que brinda este programa. Se buscó si las (variables explicativas) presentación, grupo, sexo y prueba tenían efecto significativo en el consumo (variable de respuesta) estos análisis se realizaron para cada uno de los días.

## VI. RESULTADOS

### En Laboratorio

#### •Logrank

Por medio del análisis de sobrevida de Logrank se obtuvieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre la sobrevida de hembras y machos.(Cuadro 1).

En el grupo 1 es mayor la sobrevida de las hembras, esto puede ser atribuido a que en este grupo las hembras adultas son ligeramente más pequeñas que los machos siendo el consumo de alimento mayor en los machos por tener mayor peso corporal (Ver anexo estadístico).

En el grupo 2 es mayor la sobrevida de los machos debido a que en este grupo los machos eran ligeramente más jóvenes por lo tanto con menos peso corporal y menor consumo.(Ver anexo estadístico).

#### •S.A.S. (Ver anexo estadístico).

##### DÍA 1.

Se observa que hay diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) en el consumo de las dos diferentes presentaciones prefiriéndose la presentación en grano (Gráficas 1, 2, 3, 4).

##### DÍA 2.

Se observa que hay diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) en el consumo de las dos diferentes presentaciones prefiriéndose la presentación en grano (Gráficas 1, 2, 3, 4).

### DÍA 3.

Existen diferencias ( $P < 0.05$ ) en el consumo por presentación, por prueba y por grupo.

Se observan diferencias por sexo en el consumo de las dos presentaciones, en las hembras el consumo de la presentación bloque fue mayor y con los machos la presentación grano fue preferida.

En el grupo 1, el consumo fue mayor, esto se puede justificar porque en este grupo las ratas utilizadas eran adultas con mayor peso corporal que en el segundo grupo (Gráficas 1, 2).

Por prueba el consumo fue mayor en el precebado ya que en el tratamiento el consumo disminuyó porque al tercer día fueron aparentes los signos de un malestar general (Gráficas 1, 3).

### DÍA 4.

Existen diferencias ( $P < 0.005$ ) en el consumo por sexo, por presentación, por prueba y por grupo.

En el consumo por sexo tanto en hembras como machos indican una preferencia muy marcada por la presentación grano (Gráficas 1, 2, 3, 4).

El consumo por prueba disminuyó en el tratamiento ya que al cuarto día el malestar era generalizado (Gráficas 2, 4).

El consumo por grupo fue menor en el grupo dos justificándose esto porque las ratas de este grupo fueron más jóvenes (Gráficas 3, 4).

**DÍA 5.**

Se observan diferencias significativas ( $P < 0.005$ ) en el consumo sólo por grupo, siendo mayor en el grupo I y la explicación es la misma que en los días anteriores (Gráficas 1, 2).

El consumo por presentación muestra diferencias significativas ( $P < 0.005$ ) consumiéndose en mayor cantidad la presentación grano (Gráficas 1, 3).

El consumo en el experimento de precebado para este día es ya marcadamente mayor independientemente de la presentación, no obstante se sigue observando la predilección por el grano.

**DÍA 6**

No se estimó el consumo ya que las hemorragias en este día eran ya evidentes y las muertes comenzaron a suceder.

**En Campo.****•TRAMOS DE RASTREO**

Siguiendo el método de "tramos de rastreo" se determinó que la cantidad aproximada de ratas en la primera granja es de 100 a 500 ratas (Granja "El Serranito").

En la segunda granja la población aproximada fue de 1000 ratas (Granja Los venados).

**DÍA 5.**

Se observan diferencias significativas ( $P < 0.005$ ) en el consumo sólo por grupo, siendo mayor en el grupo 1 y la explicación es la misma que en los días anteriores (Gráficas 1, 2).

El consumo por presentación muestra diferencias significativas ( $P < 0.005$ ) consumiéndose en mayor cantidad la presentación grano (Gráficas 1, 3).

El consumo en el experimento de precebado para este día es ya marcadamente mayor independientemente de la presentación, no obstante se sigue observando la predilección por el grano.

**DÍA 6**

No se estimó el consumo ya que las hemorragias en este día eran ya evidentes y las muertes comenzaron a suceder.

**En Campo.****•TRAMOS DE RASTREO**

Siguiendo el método de "tramos de rastreo" se determinó que la cantidad aproximada de ratas en la primera granja es de 100 a 500 ratas (Granja "El Serranito").

En la segunda granja la población aproximada fue de 1000 ratas (Granja Los venados).



•S.A.S (Ver anexo estadístico).

#### **DÍA 1.**

No hubo diferencias entre el consumo de las diferentes presentaciones y la media de consumo fue de 1.625g.

#### **DÍA 2.**

La media de consumo fue de 17.779 g.

El consumo de las dos presentaciones mostró diferencias significativas ( $P < 0.001$ ) prefiriendo la presentación 2 (grano) (Gráficas 5, 6).

#### **DÍA 3.**

A partir del día 2, el día 3 y hasta el 4 las observaciones fueron las mismas; las diferencias en la preferencia de la presentación 2 fueron significativas ( $P < 0.001$ ) (Gráficas 5, 6).

## **VII. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN**

La preferencia por la presentación en grano fue claramente mayor que por la presentación en bloque tanto en campo como en laboratorio. En el análisis del consumo de las presentaciones por prueba (tratamiento *I*:s. precebado) se observó una disminución

escroto, en miembros anteriores y posteriores, las uñas mostraban una coloración violácea.

Las diferencias del consumo por grupo son atribuidas a la diferencia en peso corporal entre los grupos, siendo el grupo de mayor peso el que muestra el mayor consumo.

Se concluye que existen diferencias entre la sobrevida de hembras y machos ésto se relaciona con el peso corporal a mayor peso más consumo del raticida y por lo tanto una muerte más rápida.

**VIII. LITERATURA CITADA**

1. Acha, P.N y B. Szyfres.: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. *Organización Panamericana de la Salud*. 2a. Edición. Washigton, D C, E.U.A, 1988.
2. Amador, R.F., y G.R. Daniel.: Determinación del mejor cebo envenenado en base al comportamiento de la población de roedores (*Rodentia muridae*) en una engorda de ganado bovino. Tesis de Licenciatura. *Universidad de Nuevo Leon*. México, i985.
3. Andrewes, C.H. y J.R. Walton.: Viral and bacterial zoonoses. In :G.C. Brander. *Animal and Human Health*. Edition. London, 1977.
4. Anónimo.: Análisis de la problemática de roedores nocivos en el bosque de San Juan de Aragón. *Comisión de Ecología*. México, D.F., 1985.
5. Ashton, A.D.: Training manual and final report on the diamon poultry farm system goldsboro, North Carolina. *Center for Evinromental Research and Services Bowling Green State University*. Bowling Green, Ohio. i980.
6. Bull, J.D.: Laboratory and field investigation with Difenacum a promising new rodenticide. *ICI. Plant Protection Division*, Fernhurst Surrey, England. 1977.
7. Ciba Geigy.: Información Técnica, México, (1990).
8. Cremlyn, R.: Plaguicidas modernos. *Limusa*, México, 1985.
9. De Ita, G.R.: Apuntes curso de roedores. U.A.Ch. México, 1986.
10. Dreisbach, H.R.: Manual de envenenamiento. *El Manual Moderno*, México, 1974.

### VIII. LITERATURA CITADA

1. Acha, P.N y B, Szyfres.: Zoonosis y enfermedades trasmisibles comunes al hombre y a los animales. *Organización Panamericana de la Salud*. 2a. Edición. Washigton, D C, E.U.A, 1988.
2. Amador, R.F., y G.R.Daniel.: Determinación del mejor cebo envenenado en base al comportamiento de la población de roedores (*Rodentia muridae*) en una engorda de ganado bovino. Tesis de Licenciatura. *Universidad de Nuevo Leon*. México, i985.
3. Andrewes, C.H. y J.R. Walton.: Viral and bacterial zoonoses. In :G.C. Brander. *Animal and Human Health*. Edition. London, 1977.
4. Anónimo.: Análisis de la problemática de roedores nocivos en el bosque de San Juan de Aragón. *Comisión de Ecología*. México, D.F., 1985.
5. Ashton, A.D.: Training manual and final report on the diamon poultry farm system goldsboro, North Carolina. *Center for Evinromental Research and Services Bowling Green State University*. Bowling Green, Ohio. 1980.
6. Bull, J.D.: Laboratory and field investigation with Difenacum a promissing new rodenticide. *ICI. Plant Protection Division*, Fernhurst Surrey, England. 1977.
7. Ciba Geigy.: Información Técnica, México, (1990).
8. Cremlyn, R.: Plaguicidas modernos. *Limusa*, México, 1985.
9. De Ita, G.R.: Apuntes curso de roedores. U.A.Ch. México, 1986.
10. Dreisbach, H.R.: Manual de envenenamiento. *El Mamul Moderno*, México, 1974.

11. Espinoza, M. R.: Estudio comparativo de los efectos de la Bromadiolona y la Warfarina, empleados como rodenticidas en la Cd. de México. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* UNAM. México, D.F., 1987.
12. FAO.: Rodenticidas. Análisis, especificaciones, preparados para el uso en salud pública y agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Publicación Conjunta.FAO OMS*. Cuaderno técnico.,16: Roma. 1-88 (1986).
13. Galicia, Z.V.D.: Control de roedores con Brodifacum en una caseta de gallina enjaulada productora de huevo para consumo humano. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* U.N.A.M. México, D.F., 1984.
14. Garner, J.R.: Toxicología Veterinaria. *Ed. Acriba*. España, (1970).
15. González, R.A.: Roedores plaga en las zonas agrícolas del D.F. *Instituto de Ecología*. U.N.A.M. México, D.F., 1980.
16. Ido.T.O y L. E: Hanson .:Leptospirosis: serological studies and isolation of serotype. *J. Clin. Microbiol.* 3: 548-555 (1972).
17. Innada, R. y G.T.Clark.: Research needs in leptospirosis. *Vet. Rec.* 79: 95-100 (1966).
18. Ituarte ,S.R.: Medidas de control de roedores en las instalaciones pecuarias y sus repercusiones socioeconómicas. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* UNAM México; D.F., 1987.
19. J.H.Greaves : La lucha contra los roedores en la agricultura '*Manual de Biología de los roedores comensales*. Roma : FAO, (1981).

20. Kukeinen, D.E.: Guía para el control de roedores en áreas urbanas mediante el uso de rodenticidas. Klerat. *ICI de México. Departamento de Agroquímicos. México, D.F., 1982.*
21. Lindbland, C. y L. Druben.: Almacenamiento del grano, manejo, secado, silos. Control de insectos y roedores. Ed. *Consenpto, S.A. México, D.F., 1979.*
22. Muñoz, O.U.M.: Evaluación comparativa de la Bromadiolona y Brodifacouma empleados como rodenticidas en la Ciudad de México.. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot. México, D.F., 1987.*
23. National Academy of Sciences.: Control de plagas de plantas y animales. Problemas y control de plagas de vertebrados. Vol. 5. *Limusa, México, D.F., 1988.*
24. Nikiforov, N.J. , V.G Zatsepin y B.B. Vinokurov.: *Luchas contra los roedores en las fincas.* Ed. Kolos, Moscú, 1977.
25. Ocadiz, G.J.: Enfermedades infecciosas y parasitarias en los animales de producción. *Departamento de Zootecnia. U.A CH. México, 1983.*
26. Partida de la Peña, J.A.: Repercusión económica de los daños causados por roedores en tres explotaciones pecuarias. Tesis de Licenciatura, *Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D.F., 1981.*
27. Prier, R.F. y P.H. Derse.: Control of rats and mice. *J. Am. Vet. Med.* 140-351 (1962).
28. Sánchez, N.F.: Roedores y logomorfos. *CIAM. México, 1981.*
29. Shnaas, H.G.: La lucha contra la rata y ratones domésticos. *Lab. Helias. México, 1969.*
30. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: Rata de campo. Manual de operación. *Dirección general de sanidad vegetal. México, D.F., 1977.*

30. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.:Rata de campo.Manual de operación. *Dirección general de sanidad vegetal*. México, D.F., 1977.
31. Téliz, S. H.F.: Control de rata noruega (*Rattus norvegicus Berkenhout*) en instalaciones porcícolas utilizando el rodenticida Warfarina. Tesis de Licenciatura. *Departamento de Zootecnia*. Universidad Autónoma de Chapingo, México, 1989.
32. Tierkel, E.S. y J. Van der Hoeden. .: Zoonoses. *Elsevier Publishing, Company*. New York. E.U.A.
33. Velasco, S.A. y N.R. Nava.:Ratas y ratones domésticos. Ed. Limusa. México, D.F. 1987.
34. Wayson, A.W. y W. Burgdofer.: Isolation *Erysipelothrix rhusopathiae* of small mammals. *Bull.* 35: 149-153 1966.

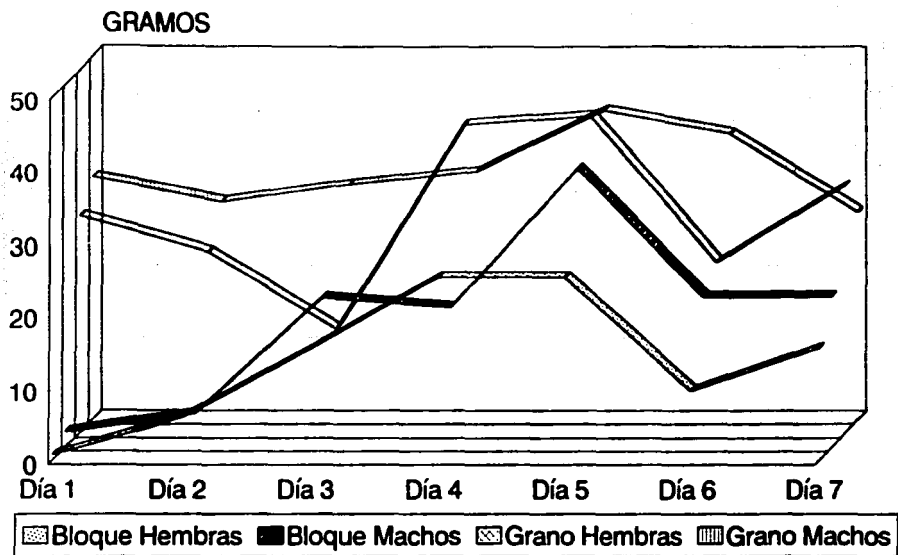
**IX. CUADROS**



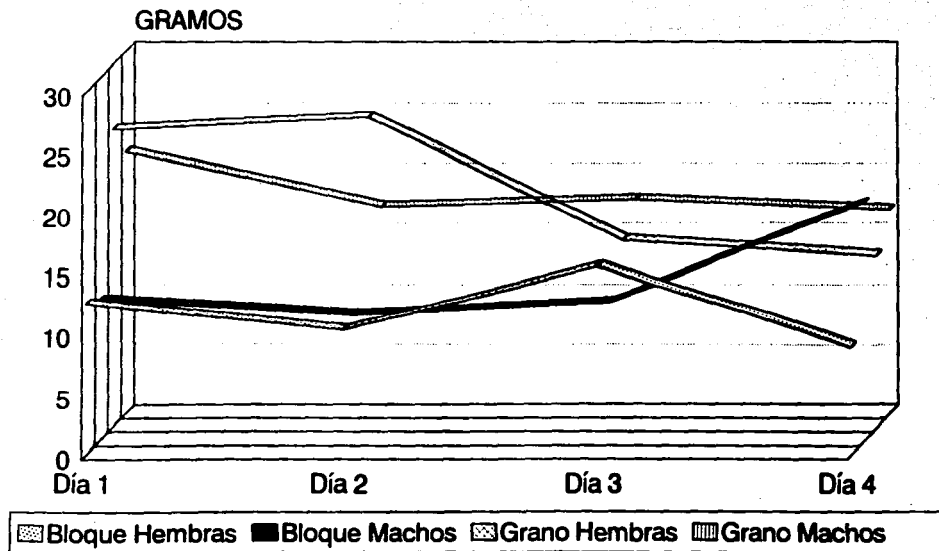
GRUPO 1			GRUPO 2		
DÍA	HEMBRAS	MACHOS	DÍA	HEMBRAS	MACHOS
1	5	5	1	5	5
2	5	3	2	5	5
3	5	2	3	3	5
4	5	0	4	0	5
5	3	0	5	0	0
6	0	0			

**CUADRO 1. Datos de sobrevida**

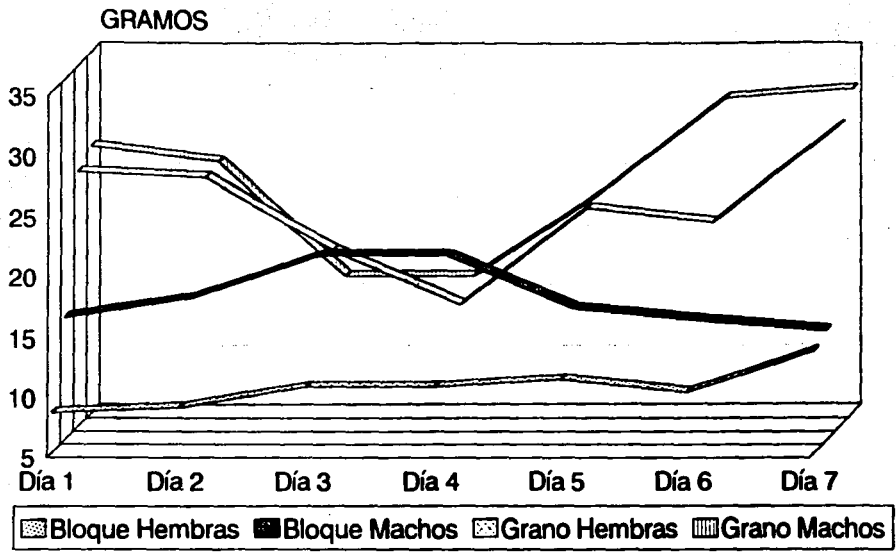
## X. GRÁFICAS



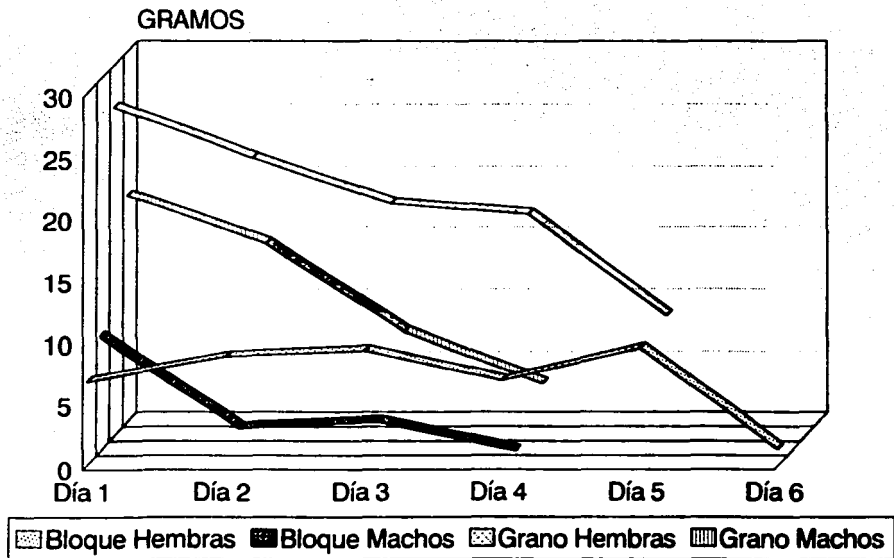
**MEDIA DE CONSUMO POR SEXO  
PRECEBADO (Grupo 1)  
Gráfica 1**



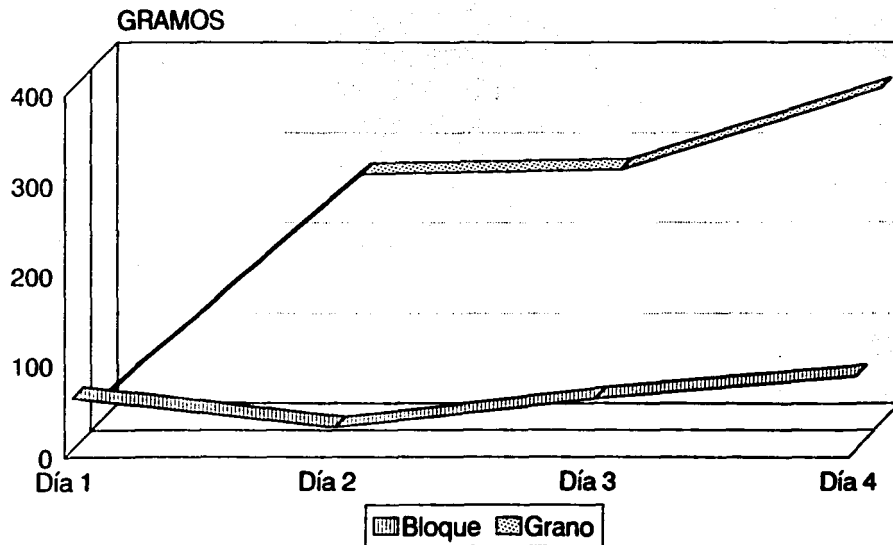
**MEDIA DE CONSUMO POR SEXO**  
**Tratamiento (Grupo 1)**  
**Gráfica 2**



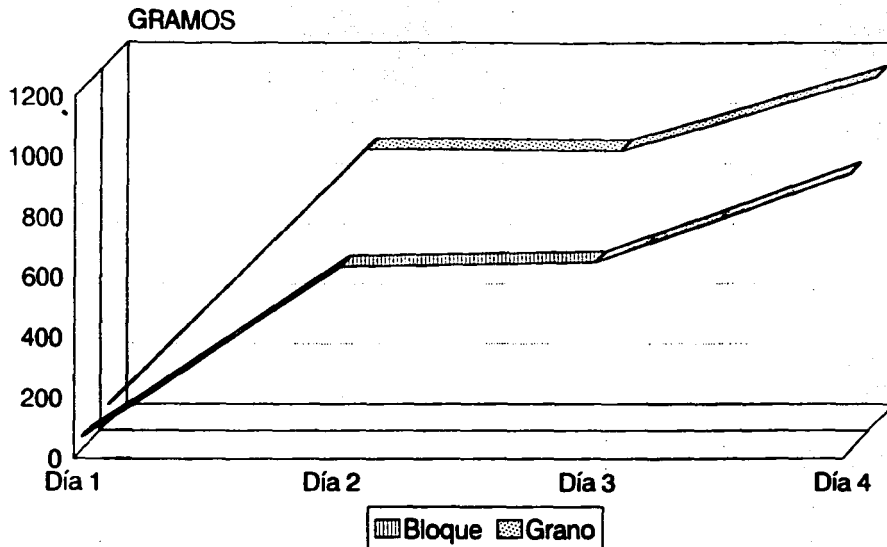
**MEDIA DE CONSUMO POR SEXO  
PRECEBADO (Grupo 2)  
Gráfica 3**



**MEDIA DE CONSUMO POR SEXO**  
**Tratamiento (Grupo 2)**  
**Gráfica 4**

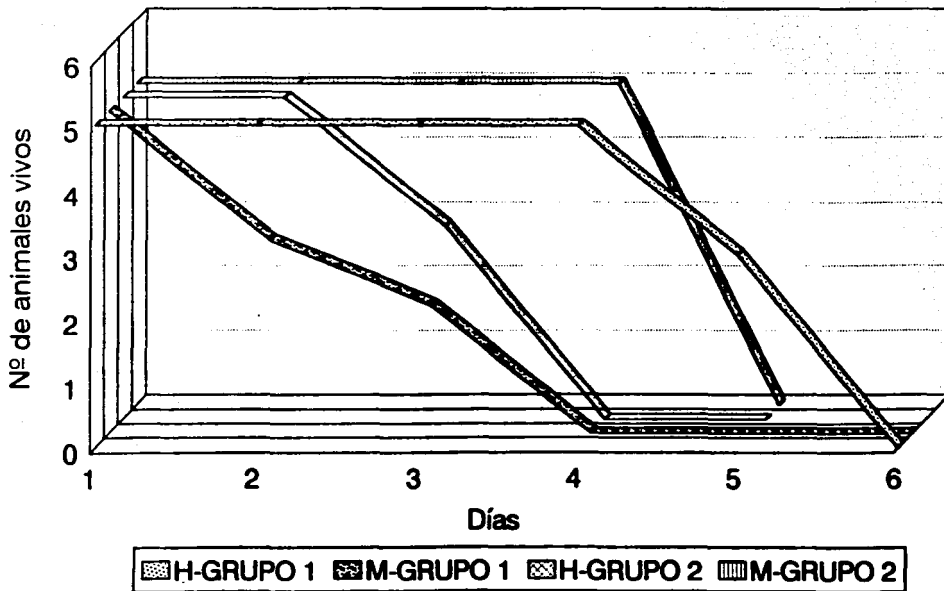


**CONSUMO**  
**GRANJA "SERRANITO"**  
**Gráfica 5**



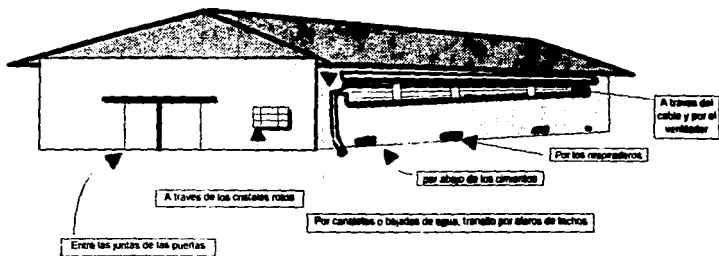
**CONSUMO**  
**GRANJA "LOS VENADOS"**  
**Gráfica 6**





Gráfica 7. Curva de sobrevivencia del experimento de laboratorio.

**XI. FIGURAS**



**PRINCIPALES VIAS DE ACCESO DE LOS ROEDORES AL INTERIOR DE LAS CONSTRUCCIONES**

**FIGURA 1**



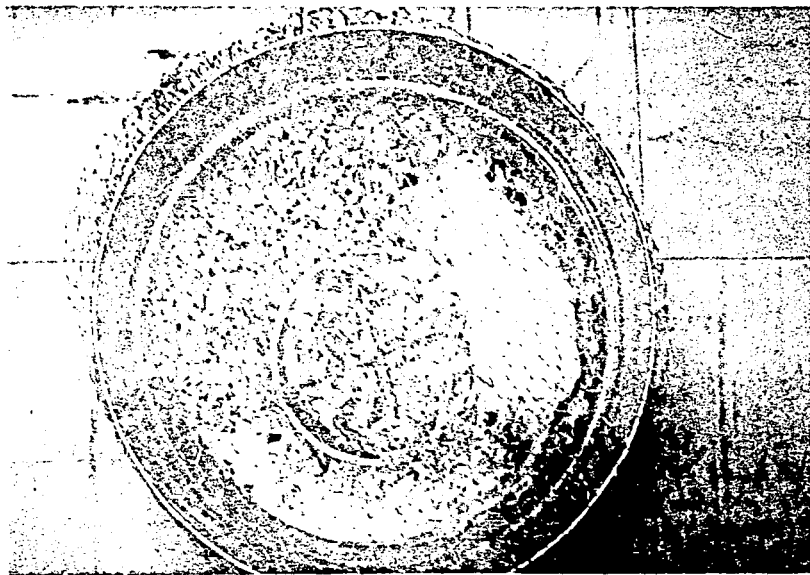


FIGURA 2. Jaulas para alojamiento individual.

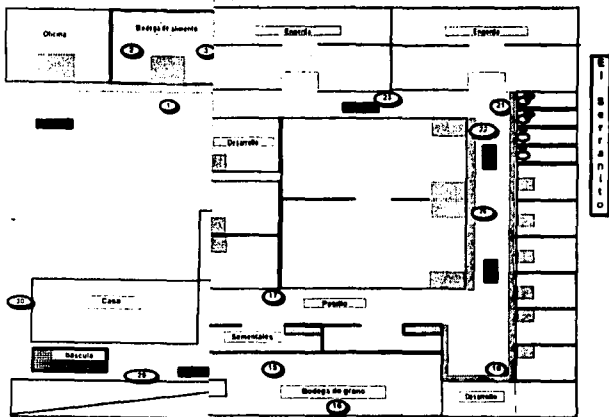
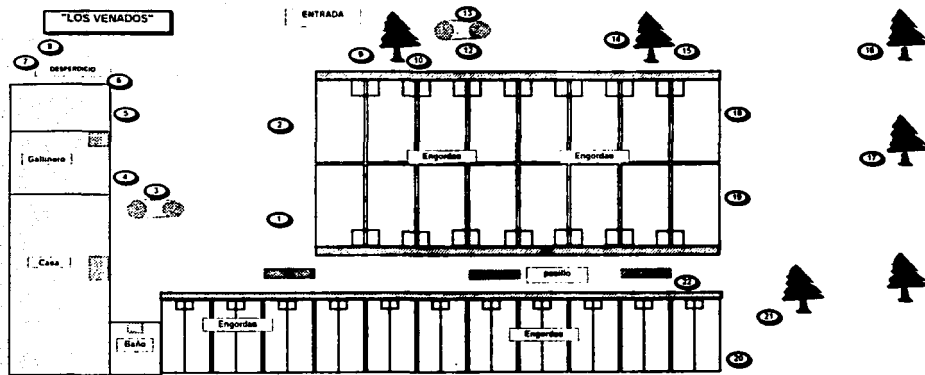


FIG RA:



FIGU A 4. Localización de comederos dentro d a Granja "Los Venados".

**XII. ANEXO ESTADISTICO**

En Laboratorio.

## CURVA DE SOBREVIDA. (Grupo 1)

Tiempo de ensayo	Número de individuos	Fue un evento O = no S = si	c = No. de eventos al día t	r = No. de eventos al día t.	a = No. de riesgo de la población A al día t (Hembras)	b = No. de riesgo de la población B al día t (Machos)	Magnitud de exposición al riesgo de evento	
							Pob.A cxa/r	Pob.B cxb/r
1	10	O	0	10	5	5	0.65	0.5
2	8	S	2	8	5	3	0.63	0.38
3	7	S	1	7	5	2	0.71	0.29
4	5	S	2	5	5	0	1.00	
5	3	S	2	3	3	0	1.00	
6	0	S	2	0	0	0	0	
							$\Sigma=3.84$	$\Sigma=1.17$

$$\chi^2 = \Sigma (5-3.84)^2 + (5-1.17)^2 = 12.89$$

$\chi^2$  calculada  $> \chi^2$  tablas Rechazo Ho.  
12.89  $>$  3.84 por lo tanto rechazo Ho



## CURVA DE SOBREVIDA (Grupo 2).

Tiempo de ensayo	No. de individuos	Fue un evento. O=no S=si	c=No. de eventos al día t.	r=No. de eventos al día t.	a=No. de riesgo de la Pob. A al día t (Hembras).	b=No. de riesgo de la Pob.B al día t (Machos).	Magnitud de exposición al riesgo de evento	
							Pob.A exa/r	Pob.B exb/r
1	10	O	0	10	5	5	0.5	0.5
2	10	O	0	10	5	5	0.5	0.5
3	8	S	2	8	3	5	0.38	0.63
4	5	S	3	5	0	5	0	1.00
5	0	S	5	0	0	0	0	0
							$\Sigma=1.38$	$\Sigma=2.63$

$$\chi^2 = \Sigma (5-1.38)^2 + (5-2.63)^2 = 11.64$$

$\chi^2 > \chi^2_c$  Rechazo  $H_0$ .

11.64 > 3.84 por lo tanto rechazo  $H_0$

**En campo.****TABLAS DE CONSUMO**

Los resultados obtenidos por medio del S.A.S. en la evaluación del consumo de las dos presentaciones del rodenticida en campo se listan a continuación:

MUESTRA	GRUPO	PRESENT.	DIA	CONSUMO	g
1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	2	0
1	1	1	1	3	0
1	1	1	1	4	0
2	1	1	1	1	0
2	1	1	1	2	0
2	1	1	1	3	0
2	1	1	1	4	0
3	1	1	1	1	0
3	1	1	1	2	0
3	1	1	1	3	0
3	1	1	1	4	0
4	1	1	1	1	0
4	1	1	1	2	0
4	1	1	1	3	0
4	1	1	1	4	0
5	1	1	1	1	0
5	1	1	1	2	0
5	1	1	1	3	0
5	1	1	1	4	0
6	1	1	1	1	0
6	1	1	1	2	0
6	1	1	1	3	0
6	1	1	1	4	8
7	1	1	1	1	0
7	1	1	1	2	0
7	1	1	1	3	0
7	1	1	1	4	0
8	1	1	1	1	0
8	1	1	1	2	0
8	1	1	1	3	8
8	1	1	1	4	0
9	1	1	1	1	0
9	1	1	1	2	0
9	1	1	1	3	0
9	1	1	1	4	16
10	1	1	1	1	0
10	1	1	1	2	0
10	1	1	1	3	0
10	1	1	1	4	0
11	1	1	1	1	0
11	1	1	1	2	0
11	1	1	1	3	0
11	1	1	1	4	0
12	1	1	1	1	0
12	1	1	1	2	0
12	1	1	1	3	0
12	1	1	1	4	0
13	1	1	1	1	0
13	1	1	1	2	0

Granja "El Serranito"

13	1	1	3	0
13	1	1	4	0
14	1	1	1	0
14	1	1	2	0
14	1	1	3	0
14	1	1	4	0
15	1	1	1	0
15	1	1	2	0
15	1	1	3	0
15	1	1	4	0
16	1	1	1	0
16	1	1	2	0
16	1	1	3	0
16	1	1	4	0
17	1	1	1	0
17	1	1	2	0
17	1	1	3	0
17	1	1	4	0
18	1	1	1	0
18	1	1	2	0
18	1	1	3	0
18	1	1	4	0
19	1	1	1	0
19	1	1	2	0
19	1	1	3	0
19	1	1	4	0
20	1	1	1	0
20	1	1	2	0
20	1	1	3	0
20	1	1	4	0
21	1	1	1	0
21	1	1	2	0
21	1	1	3	0
21	1	1	4	0
22	1	1	1	0
22	1	1	2	0
22	1	1	3	0
22	1	1	4	0
23	1	1	1	0
23	1	1	2	0
23	1	1	3	0
23	1	1	4	0
24	1	1	1	0
24	1	1	2	0
24	1	1	3	0
24	1	1	4	0
25	1	1	1	0
25	1	1	2	0
25	1	1	3	0
25	1	1	4	24
26	1	1	1	0

Granja "El Serranito"

26	1	1	2	0
26	1	1	3	0
26	1	1	4	0
27	1	1	1	40
27	1	1	2	0
27	1	1	3	0
27	1	1	4	0
28	1	1	1	8
28	1	1	2	0
28	1	1	3	0
28	1	1	4	0
29	1	1	1	0
29	1	1	2	0
29	1	1	3	0
29	1	1	4	0
30	1	1	1	8
30	1	1	2	8
30	1	1	3	40
30	1	1	4	40
1	1	2	1	0
1	1	2	2	10
1	1	2	3	10
1	1	2	4	0
2	1	2	1	0
2	1	2	2	5
2	1	2	3	10
2	1	2	4	0
3	1	2	1	0
3	1	2	2	10
3	1	2	3	10
3	1	2	4	0
4	1	2	1	0
4	1	2	2	10
4	1	2	3	15
4	1	2	4	10
5	1	2	1	0
5	1	2	2	5
5	1	2	3	0
5	1	2	4	10
6	1	2	1	0
6	1	2	2	10
6	1	2	3	20
6	1	2	4	35
7	1	2	1	3
7	1	2	2	10
7	1	2	3	30
7	1	2	4	10
8	1	2	1	0
8	1	2	2	30
8	1	2	3	15
8	1	2	4	10

Granja "El Serranito"

9	1	2	1	0
9	1	2	2	5
9	1	2	3	10
9	1	2	4	0
10	1	2	1	0
10	1	2	2	0
10	1	2	3	0
10	1	2	4	0
11	1	2	1	5
11	1	2	2	10
11	1	2	3	35
11	1	2	4	35
12	1	2	1	0
12	1	2	2	10
12	1	2	3	10
12	1	2	4	5
13	1	2	1	0
13	1	2	2	10
13	1	2	3	10
13	1	2	4	0
14	1	2	1	0
14	1	2	2	10
14	1	2	3	5
14	1	2	4	0
15	1	2	1	0
15	1	2	2	10
15	1	2	3	10
15	1	2	4	0
16	1	2	1	0
16	1	2	2	10
16	1	2	3	0
16	1	2	4	0
17	1	2	1	0
17	1	2	2	10
17	1	2	3	5
17	1	2	4	20
18	1	2	1	0
18	1	2	2	5
18	1	2	3	0
18	1	2	4	15
19	1	2	1	0
19	1	2	2	0
19	1	2	3	0
19	1	2	4	15
20	1	2	1	5
20	1	2	2	10
20	1	2	3	0
20	1	2	4	25
21	1	2	1	0
21	1	2	2	15
21	1	2	3	0

Granja "El Serranito"

21	1	2	4	15
22	1	2	1	0
22	1	2	2	10
22	1	2	3	10
22	1	2	4	20
23	1	2	1	0
23	1	2	2	0
23	1	2	3	0
23	1	2	4	10
24	1	2	1	0
24	1	2	2	10
24	1	2	3	0
24	1	2	4	20
25	1	2	1	0
25	1	2	2	10
25	1	2	3	15
25	1	2	4	20
26	1	2	1	0
26	1	2	2	10
26	1	2	3	15
26	1	2	4	35
27	1	2	1	0
27	1	2	2	10
27	1	2	3	5
27	1	2	4	20
28	1	2	1	0
28	1	2	2	10
28	1	2	3	0
28	1	2	4	0
29	1	2	1	0
29	1	2	2	10
29	1	2	3	0
29	1	2	4	0
30	1	2	1	10
30	1	2	2	10
30	1	2	3	40
30	1	2	4	40

MUESTRA	GRUPO	PRESENT.	DIA	CONSUMO (g)
1	2	1	1	0
1	2	1	2	32
1	2	1	3	40
1	2	1	4	40
1	2	1	5	40
2	2	1	1	0
2	2	1	2	40
2	2	1	3	40
2	2	1	4	40
2	2	1	5	40
3	2	1	1	0
3	2	1	2	40
3	2	1	3	40
3	2	1	4	40
3	2	1	5	40
4	2	1	1	0
4	2	1	2	0
4	2	1	3	40
4	2	1	4	40
4	2	1	5	40
5	2	1	1	0
5	2	1	2	8
5	2	1	3	0
5	2	1	4	40
5	2	1	5	40
6	2	1	1	0
6	2	1	2	8
6	2	1	3	40
6	2	1	4	40
6	2	1	5	40
7	2	1	1	0
7	2	1	2	0
7	2	1	3	0
7	2	1	4	40
7	2	1	5	40
8	2	1	1	40
8	2	1	2	0
8	2	1	3	0
8	2	1	4	40
8	2	1	5	40
9	2	1	1	0
9	2	1	2	40
9	2	1	3	0
9	2	1	4	40
9	2	1	5	40
10	2	1	1	0
10	2	1	2	40
10	2	1	3	40
10	2	1	4	40
10	2	1	5	40

Granja "Los Venados"



11	2	1	1	0
11	2	1	2	32
11	2	1	3	40
11	2	1	4	40
11	2	1	5	40
12	2	1	1	0
12	2	1	2	32
12	2	1	3	40
12	2	1	4	40
12	2	1	5	40
13	2	1	1	0
13	2	1	2	40
13	2	1	3	40
13	2	1	4	40
13	2	1	5	40
14	2	1	1	0
14	2	1	2	40
14	2	1	3	40
14	2	1	4	40
14	2	1	5	40
15	2	1	1	0
15	2	1	2	24
15	2	1	3	40
15	2	1	4	40
15	2	1	5	40
16	2	1	1	0
16	2	1	2	32
16	2	1	3	0
16	2	1	4	40
16	2	1	5	40
17	2	1	1	0
17	2	1	2	40
17	2	1	3	40
17	2	1	4	40
17	2	1	5	40
18	2	1	1	0
18	2	1	2	40
18	2	1	3	40
18	2	1	4	40
18	2	1	5	40
19	2	1	1	0
19	2	1	2	40
19	2	1	3	32
19	2	1	4	40
19	2	1	5	40
20	2	1	1	0
20	2	1	2	40
20	2	1	3	0
20	2	1	4	40
20	2	1	5	40
21	2	1	1	0

Granja "Los Venados"

21	2	1	2	40
21	2	1	3	32
21	2	1	4	40
21	2	1	5	40
22	2	1	1	0
22	2	1	2	32
22	2	1	3	40
22	2	1	4	40
22	2	1	5	40
1	2	2	1	0
1	2	2	2	50
1	2	2	3	50
1	2	2	4	50
1	2	2	5	50
2	2	2	1	0
2	2	2	2	50
2	2	2	3	50
2	2	2	4	50
2	2	2	5	50
3	2	2	1	0
3	2	2	2	50
3	2	2	3	50
3	2	2	4	50
3	2	2	5	50
4	2	2	1	0
4	2	2	2	30
4	2	2	3	50
4	2	2	4	50
4	2	2	5	50
5	2	2	1	0
5	2	2	2	20
5	2	2	3	50
5	2	2	4	50
5	2	2	5	50
6	2	2	1	0
6	2	2	2	20
6	2	2	3	20
6	2	2	4	50
6	2	2	5	50
7	2	2	1	0
7	2	2	2	30
7	2	2	3	20
7	2	2	4	50
7	2	2	5	50
8	2	2	1	20
8	2	2	2	20
8	2	2	3	20
8	2	2	4	50
8	2	2	5	50
9	2	2	1	0
9	2	2	2	50

Granja "Los Venados"

9	2	2	3	50
9	2	2	4	50
9	2	2	5	50
10	2	2	1	0
10	2	2	2	50
10	2	2	3	50
10	2	2	4	50
10	2	2	5	50
11	2	2	1	0
11	2	2	2	50
11	2	2	3	50
11	2	2	4	50
11	2	2	5	50
12	2	2	1	0
12	2	2	2	50
12	2	2	3	50
12	2	2	4	50
12	2	2	5	50
13	2	2	1	0
13	2	2	2	50
13	2	2	3	50
13	2	2	4	50
13	2	2	5	50
14	2	2	1	0
14	2	2	2	50
14	2	2	3	50
14	2	2	4	50
14	2	2	5	50
15	2	2	1	0
15	2	2	2	50
15	2	2	3	50
15	2	2	4	50
15	2	2	5	50
16	2	2	1	0
16	2	2	2	20
16	2	2	3	10
16	2	2	4	50
16	2	2	5	50
17	2	2	1	0
17	2	2	2	50
17	2	2	3	50
17	2	2	4	50
17	2	2	5	50
18	2	2	1	30
18	2	2	2	50
18	2	2	3	50
18	2	2	4	50
18	2	2	5	50
19	2	2	1	0
19	2	2	2	50
19	2	2	3	50

Granja "Los Venados"

19	2	2	4	50
19	2	2	5	50
20	2	2	1	0
20	2	2	2	30
20	2	2	3	10
20	2	2	4	50
20	2	2	5	50
21	2	2	1	0
21	2	2	2	50
21	2	2	3	50
21	2	2	4	50
21	2	2	5	50
22	2	2	1	0
22	2	2	2	40
22	2	2	3	25
22	2	2	4	50
22	2	2	5	50

Granja "Los Venados"

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	Sum of		F Value	Pr > F
	DF	Mean Square		
Model	2	18.56911422	9.28455711	0.21 0.8120
Error	101	4493.80588578	44.49312758	
Corrected Total	103	4512.37500000		
R-Square	0.004115	C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean
		410.48104	6.6703169	1.62500000

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	5.08653846	5.08653846	0.11	0.7360
GRUPO	1	13.48257576	13.48257576	0.30	0.5832
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	5.08653846	5.08653846	0.11	0.7360
GRUPO	1	13.48257576	13.48257576	0.30	0.5832

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.90221445	0.93059574	0.0435	0.7360
2	1.45990676	0.93059574	0.1198	

----- DIA=2 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	Sum of		F Value	Pr > F
	DF	Mean Square		
Model	2	25829.212471	12914.606235	142.73 0.0001
Error	101	9138.700991	90.482188	
Corrected Total	103	34967.913462		
R-Square	0.738655	C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean
		53.502980	9.5122126	17.77884615

----- DIA=1 -----  
 General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	18.56911422	9.28455711	0.21	0.8120
Error	101	4493.80588578	44.49312758		
Corrected Total	103	4512.37500000			
R-Square	0.004115	C.V.	410.48104	Root MSE	6.6703169
				CONSUMO Mean	1.62500000

----- DIA=1 -----  
 General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	5.08653846	5.08653846	0.11	0.7360
GRUPO	1	13.48257576	13.48257576	0.30	0.5832
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	5.08653846	5.08653846	0.11	0.7360
GRUPO	1	13.48257576	13.48257576	0.30	0.5832

----- DIA=1 -----  
 General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	1.90221445	0.93059574	0.0435	0.7360
2	1.45990676	0.93059574	0.1198	

----- DIA=2 -----  
 General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	25829.212471	12914.606235	142.73	0.0001
Error	101	9138.700991	90.482188		
Corrected Total	103	34967.913462			
R-Square	0.738655	C.V.	53.502980	Root MSE	9.5122126
				CONSUMO Mean	17.77884615

----- DIA=2 -----  
 General Linear Models Procedure  
 Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	2610.009615	2610.009615	28.85	0.0001
GRUPO	1	23219.202855	23219.202855	256.62	0.0001
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	2610.009615	2610.009615	28.85	0.0001
GRUPO	1	23219.202855	23219.202855	256.62	0.0001

----- DIA=2 -----  
 General Linear Models Procedure  
 Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	15.0956876	1.3270770	0.0001	0.0001
2	25.1149184	1.3270770	0.0001	

----- DIA=3 -----  
 General Linear Models Procedure  
 Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	24022.042308	12011.021154	72.93	0.0001
Error	101	16634.486538	164.697887		
Corrected Total	103	40656.528846			
	R-Square	C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean	
	0.590853	71.564644	12.833467	17.93269231	

----- DIA=3 -----  
 General Linear Models Procedure  
 Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	2452.163462	2452.163462	14.89	0.0002
GRUPO	1	21569.878846	21569.878846	130.97	0.0001
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	2452.163462	2452.163462	14.89	0.0002
GRUPO	1	21569.878846	21569.878846	130.97	0.0001

----- DIA=3 -----

## General Linear Models Procedure

## Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	15.3192308	1.7904352	0.0001	0.0002
2	25.0307692	1.7904352	0.0001	

----- DIA=4 -----

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	177228.37436	88614.18718	1195.32	0.0001
Error	101	7487.58718	74.13453		
Corrected Total	103	184715.96154			
	R-Square	C.V	Root MSE	CONSUMO Mean	
	0.959464	20.268326	8.6101409	42.48076923	

----- DIA=4 -----

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	5012.34615	5012.34615	67.61	0.0001
GRUPO	1	172216.02821	172216.02821	2323.02	0.0001
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PRESEN	1	5012.34615	5012.34615	67.61	0.0001
GRUPO	1	172216.02821	172216.02821	2323.02	0.0001

----- DIA=4 -----

## General Linear Models Procedure

## Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	41.8743590	1.2012264	0.0001	0.0001
2	55.7589744	1.2012264	0.0001	



----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEXO	1	107.822813	107.822813	1.79	0.1856
PRESEN	1	7923.226655	7923.226655	131.24	0.0001
PRUEBA	1	14.397805	14.397805	0.24	0.6268
GRUPO	1	2.658035	2.658035	0.04	0.8344
SEXO*PRESEN	1	37.604272	37.604272	0.62	0.4326
SEXO*PRUEBA	1	89.721107	89.721107	1.49	0.2268
PRESEN*PRUEBA	1	263.901672	263.901672	4.37	0.0401

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	16.4392398	1.3707283	0.0001	0.1856
2	18.8767092	1.1773151	0.0001	

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	7.4059490	1.3015708	0.0001	0.0001
2	27.9100000	1.2285264	0.0001	

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
0	17.2209490	1.3015708	0.0001	0.6268
1	18.0950000	1.2285264	0.0001	

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

GRUPO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	17.8457500	1.2285264	0.0001	0.8344
2	17.4701990	1.3015708	0.0001	

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	1	5.4674796	2.1206201	0.0120	1
1	2	27.4110000	1.7373987	0.0001	2
2	1	9.3444184	1.5892542	0.0001	3
2	2	28.4090000	1.7373987	0.0001	4

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	14.8904796	2.1206201	0.0001	1
1	1	17.9880000	1.7373987	0.0001	2
2	0	19.5514184	1.5892542	0.0001	3
2	1	18.2020000	1.7373987	0.0001	4

----- DIA=1 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	5.0978980	1.9385025	0.0104	1
1	1	9.7140000	1.7373987	0.0001	2
2	0	29.3440000	1.7373987	0.0001	3
2	1	26.4760000	1.7373987	0.0001	4

----- DIA=2 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	5316.1864592	759.4552085	11.33	0.0001
Error	72	4827.2125208	67.0446183		
Corrected Total	79	10143.3989800			

R-Square	C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean
0.524103	51.463360	8.1880778	15.91050000

----- DIA=2 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEXO	1	0.358093	0.358093	0.01	0.9419
PRESEN	1	4527.758654	4527.758654	67.53	0.0001
PRUEBA	1	251.635521	251.635521	3.75	0.0566
GRUPO	1	97.750738	97.750738	1.46	0.2312
SEXO*PRESEN	1	26.112893	26.112893	0.39	0.5345
SEXO*PRUEBA	1	264.898613	264.898613	3.95	0.0506
PRESEN*PRUEBA	1	244.239231	244.239231	3.64	0.0603

----- DIA=2 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	15.6757602	1.4445043	0.0001	0.9419
2	15.5352908	1.2406811	0.0001	

----- DIA=2 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	7.855510	1.3716246	0.0001	0.0001
2	23.3555000	1.2946488	0.0001	

----- DIA=2 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
0	17.4325510	1.3716246	0.0001	0.0566
1	13.7785000	1.2946488	0.0001	

----- DIA=2 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

GRUPO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	16.7442500	1.2946488	0.0001	0.2312
2	14.4668010	1.3716246	0.0001	

-----DIA=2-----

General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

SEXO	PRESEN	CONSUMO	LSMEAN	LSMEAN	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
							NUMBER
1	1		7.3260204	2.2347572	0.0016	1	
1	2		24.0255000	1.8309099	0.0001	2	
2	1		8.3850816	1.6747919	0.0001	3	
2	2		22.6855000	1.8309099	0.0001	4	

-----DIA=2-----

General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

SEXO	PRUEBA	CONSUMO	LSMEAN	LSMEAN	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
							NUMBER
1	0		15.5925204	2.2347572	0.0001	1	
1	1		15.7590000	1.8309099	0.0001	2	
2	0		19.2725816	1.6747919	0.0001	3	
2	1		11.7980000	1.8309099	0.0001	4	

-----DIA=2-----

General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

PRESEN	PRUEBA	CONSUMO	LSMEAN	LSMEAN	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
							NUMBER
1	0		7.8826020	2.0428376	0.0002	1	
1	1		7.8285000	1.8309099	0.0001	2	
2	0		26.9825000	1.8309099	0.0001	3	
2	1		19.7285000	1.8309099	0.0001	4	

-----DIA=3-----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	4256.5477881	608.0782554	11.23	0.0001
Error	68	3681.0892066	54.1336648		
Corrected Total	75	7937.6369947			

R-Square	C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean
0.536249	42.603766	7.3575583	17.26973684

----- DIA=3 -----  
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEXO	1	106.360439	106.360439	1.96	0.1656
PRESEN	1	97.009310	97.009310	1.79	0.1851
PRUEBA	1	2234.187870	2234.187870	41.27	0.0001
GRUPO	1	1473.804874	1473.804874	27.23	0.0001
SEXO*PRESEN	1	346.713854	346.713854	6.40	0.0137
SEXO*PRUEBA	1	0.147218	0.147218	0.00	0.9586
PRESEN*PRUEBA	1	98.577525	98.577525	1.82	0.1817

----- DIA=3 -----  
General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

SEXO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	18.3735967	1.2999716	0.0001	0.1656
2	15.9012235	1.1858762	0.0001	

----- DIA=3 -----  
General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	15.9809806	1.2623922	0.0001	0.1851
2	18.2938396	1.1998195	0.0001	

----- DIA=3 -----  
General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
0	22.7341439	1.2345207	0.0001	0.0001
1	11.5406763	1.2387679	0.0001	

----- DIA=3 -----  
General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

GRUPO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	21.7170000	1.1633321	0.0001	0.0001
2	12.5578202	1.3145362	0.0001	

----- DIA=3 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN		HO:LSMEAN=0	NUMBER
1	1	19.4746934	2.0132118	0.0001	1
1	2	17.2725000	1.6452001	0.0001	2
2	1	12.4872678	1.5965946	0.0001	3
2	2	19.3151792	1.7468784	0.0001	4

----- DIA=3 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN		HO:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	24.0171934	2.0132118	0.0001	1
1	1	12.7300000	1.6452001	0.0001	2
2	0	21.4510944	1.5057361	0.0001	3
2	1	10.3513525	1.8524309	0.0001	4

----- DIA=3 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN		HO:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	22.7637878	1.8410545	0.0001	1
1	1	9.1981734	1.7448728	0.0001	2
2	0	22.7045000	1.6452001	0.0001	3
2	1	13.8831792	1.7468784	0.0001	4

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	6102.4639899	871.7805700	11.92	0.0001
Error	63	4609.0806101	73.1600097		
Corrected Total	70	10711.5446000			
R-Square		C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean	
0.569709		48.488449	8.5533625	17.64000000	

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEXO	1	300.550922	300.550922	4.11	0.0469
PRESEN	1	783.840762	783.840762	10.71	0.0017
PRUEBA	1	2587.342793	2587.342793	35.37	0.0001
GRUPO	1	1989.118954	1989.118954	27.19	0.0001
SEXO*PRESEN	1	18.501174	18.501174	0.25	0.6168
SEXO*PRUEBA	1	42.476770	42.476770	0.58	0.4489
PRESEN*PRUEBA	1	21.820513	21.820513	0.30	0.5869

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	19.1756949	1.6024730	0.0001	0.0469
2	14.8803324	1.3787686	0.0001	

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	13.5768398	1.5456690	0.0001	0.0017
2	20.4791875	1.4344425	0.0001	

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
0	23.2810795	1.4375471	0.0001	0.0001
1	10.7749478	1.5388491	0.0001	

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

GRUPO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	22.6086527	1.4724641	0.0001	0.0001
2	11.4473746	1.5317093	0.0001	

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

SEXO	PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	1	15.1853340	2.5054321	0.0001	1
1	2	23.1660559	2.0316143	0.0001	2
2	1	11.9683456	1.8576681	0.0001	3
2	2	17.7923191	2.0316143	0.0001	4

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

SEXO	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	24.5875844	2.3465702	0.0001	1
1	1	13.7638054	2.2393306	0.0001	2
2	0	21.9745745	1.7521511	0.0001	3
2	1	7.7860902	2.1550155	0.0006	4

----- DIA=4 -----

General Linear Models Procedure  
Least Squares Means

PRESEN	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	19.2556589	2.1466640	0.0001	1
1	1	7.8980206	2.2135325	0.0007	2
2	0	27.3065000	1.9125900	0.0001	3
2	1	13.6518750	2.1383406	0.0001	4

----- DIA=5 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	8371.1548090	1195.8792584	19.41	0.0001
Error	42	2587.5353030	61.6079834		
Corrected Total	49	10958.6901120			
R-Square		C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean	
	0.763883	32.270974	7.8490753	24.32240000	



----- DIA=5 -----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEXO	1	0.6182287	0.6182287	0.01	0.9207
PRESEN	1	88.5303801	88.5303801	1.44	0.2373
PRUEBA	1	151.9233011	151.9233011	2.47	0.1238
GRUPO	1	4053.8192803	4053.8192803	65.80	0.0001
SEXO*PRESEN	1	262.2699139	262.2699139	4.26	0.0453
SEXO*PRUEBA	1	51.5659372	51.5659372	0.84	0.3655
PRESEN*PRUEBA	1	453.6537933	453.6537933	7.36	0.0096

----- DIA=5 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	22.5667250	1.7330289	0.0001	0.9207
2	23.0593250	4.5683372	0.0001	

----- DIA=5 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	20.9608500	3.2422002	0.0001	0.2373
2	24.6652000	2.4587158	0.0001	

----- DIA=5 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
0	26.9126000	1.3594997	0.0001	0.1238
1	18.7134500	4.8543850	0.0004	

----- DIA=5 -----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

GRUPO	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	Prob >  t  H0:
	LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	LSMEAN1=LSMEAN2
1	33.8409250	3.1457562	0.0001	0.0001
2	11.7851250	2.3628846	0.0001	



-----DIA=5-----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	PRESEN	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	1	17.7950000	2.4820956	0.0001	1
1	2	27.3384500	2.4192475	0.0001	2
2	1	24.1267000	5.9905467	0.0002	3
2	2	21.9919500	4.1718408	0.0001	4

-----DIA=5-----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

SEXO	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	24.5045500	2.2544752	0.0001	1
1	1	20.6289000	2.9629610	0.0001	2
2	0	29.3206500	1.6181283	0.0001	3
2	1	16.7980000	8.9922454	0.0687	4

-----DIA=5-----

General Linear Models Procedure

Least Squares Means

PRESEN	PRUEBA	CONSUMO	Std Err	Prob >  t	LSMEAN
		LSMEAN	LSMEAN	H0:LSMEAN=0	NUMBER
1	0	20.3577000	2.0766701	0.0001	1
1	1	21.5640000	6.6253821	0.0022	2
2	0	33.4675000	1.7551066	0.0001	3
2	1	15.8629000	4.5935536	0.0013	4

-----DIA=6-----

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

	Sum of	Mean			
Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr > F
Model	5	2724.8668954	544.9733791	6.18	0.0003
Error	35	3084.0440070	88.1155431		
Corrected Total	40	5808.9109024			
R-Square		C.V.	Root MSE	CONSUMO Mean	
0.469084		46.291934	9.3869880	20.27780488	

-----  
DIA=6  
-----

## General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CONSUMO

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEXO	1	416.4967607	416.4967607	4.73	0.0365
PRESEN	1	2052.3566963	2052.3566963	23.29	0.0001
PRUEBA	1	22.8883421	22.8883421	0.26	0.6135
GRUPO	1	73.6758963	73.6758963	0.84	0.3668
SEXO*PRESEN	1	0.3117053	0.3117053	0.00	0.9529
SEXO*PRUEBA	0	0.0000000			
PRESEN*PRUEBA	0	0.0000000			