



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**EVALUACION DE UN RATICIDA ADICIONADO CON  
HORMONAS SEXUALES**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P r e s e n t a :

**CARLOS TABARES-JUAREZ HERNANDEZ**

Asesor: **M.V.Z. René Rosiles Martínez**

México, D. F.

1981



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

EL PRESENTE TRABAJO SE LLEVO A CABO EN EL LABORATORIO  
DE TOXICOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA DE LA -  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA -  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

C O N T E N I D O

---

PAG.

---

I	RESUMEN	1
II	INTRODUCCION	3
III	MATERIAL Y METODOS.	14
IV	RESULTADOS.	19
V	DISCUSION	28
VI	CONCLUSIONES.	30
VII	BIBLIOGRAFIA.	35

R E S U M E N

Para el desarrollo del presente estudio se formaron 4 grupos de 10 ratas cada uno . A cada grupo se le administró una cantidad diferente de atrayente sexual dejándose el primero como testigo . El segundo grupo recibió 0.5 de la dosis recomendada, el tercero la dosis recomendada y el cuarto el doble de la dosis.

Se fabricó una ración alimenticia con cereales, la cual se administró durante 7 días como período de adaptación, y al octavo día se administró la misma mezcla de cereales pero adicionado el atrayente y el raticida.

Como evaluación del estudio se usaron los parámetros de consumo de alimento relativo y la mortalidad. A todas las ratas muertas se les practicó la necropsia para observar los cambios macro-microscópicos. Durante el período de exposición al raticida y el atrayente sexual se practicó una evaluación de las manifestaciones clínicas.

En porcentaje de consumo de alimento los primeros 4 días fue en aumento pero durante el quinto, sexto y séptimo se mantuvo constante con un porcentaje de 9.5 y 10.8 de su peso vivo. Al primer día del período de exposición con el atrayente se observó un-

incremento del 51.5 % de sobreconsumo de alimento en el grupo con la dosis recomendada. En el grupo con la mitad de la dosis se incrementó 23.7 % (estos porcentajes se refieren considerando al 9.5 y 10.8 el 100 %) . En los días posteriores asociados con la muerte y los signos de enfermedad se observó una baja en el consumo de alimento. Esta baja fué avanzando conforme los animales morían hasta llegar a cero.

Las muertes aparecieron al tercero y cuarto días de empezado el consumo de alimento adicionado del atrayente y el raticida. Todas las ratas del grupo con la dosis recomendada y el grupo con la mitad de la misma murieron dentro de los siete días postexposición. Los animales del grupo con dos veces la dosis, murieron al octavo y las ratas del grupo sin atrayentes murieron hasta el décimo día.

Los cambios postmortem observados en las ratas correspondieron a: hemorragias nasales, subcutáneas y cavitarias.

## I N T R O D U C C I O N

Las ratas y ratones han acompañado al hombre a la mayor parte de los lugares donde se ha establecido. La indiferencia y negligencia del hombre al manipular los alimentos y desechos han dado lugar al desarrollo de poblaciones de ratas y ratones tan próximas a su vivienda y lugar de trabajo que estos animales han sido denominados roedores domésticos. Como consecuencia de esta relación, ocasionan al hombre diversos daños que a continuación se mencionarán. (4)

Se ha dicho que las ratas son los mamíferos más perjudiciales para el hombre. Esto significa un grave peligro desde el punto de vista médico e higiénico, además de que ocasionan a la humanidad una pérdida económica muy cuantiosa año tras año. (3)

Los daños o mermas varían de acuerdo a las condiciones ecológicas encontradas, así como a los diferentes cultivos establecidos en una zona determinada. (17) El valor de la producción agrícola de México utilizando los precios rurales anuales sobrepasan los 100,000 millones de pesos; sin tomar en cuenta los daños a frutales, los roedores producen pérdidas que ascienden cada año a más de 5,000 millones de pesos (13)

Se ha calculado que una sola rata come, daña o destruye-

diversos productos con un valor que oscila entre los 250 y 325 pesos anualmente. (13)

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

Dentro de la industria pecuaria: Los daños por la rata ocurren durante todas las etapas de producción, así como en el almacenamiento de alimentos. Las ratas comen aproximadamente un 10% de su peso diariamente pero no solo el consumo de alimento es el daño más común, sino también el deterioro que causan a las instalaciones eléctricas y con esto incendios en diferentes instalaciones, así también el deterioro en parideros, almacenes de forraje y alimento desperdiciado por costales roídos, entre otros. (13, 18)

Como las ratas frecuentan basureros, estercoleros, drenajes y otros lugares insalubres, de tales ambientes se introducen a las instalaciones, bodegas y lugares de almacenamiento de alimento, en donde contaminan prácticamente todo. Sus patas, piel y cola acarrean millones de agentes patógenos, convirtiéndose en

vectores mecánicos de salmonella, pseudorabia, brucela, etc. Finalmente sus excrementos y orina contaminan lo que no pueden comer o destruir. (13)

Otro tipo de pérdida muy común es el ataque directo a los animales, principalmente los recién nacidos sobre patas, orejas y rabo, y en ocasiones les causan la muerte debido a infecciones secundarias.

Hasta la fecha no se ha llevado a cabo una estimación de las pérdidas causadas por los roedores en las instalaciones pecuarias. Sin embargo se puede asegurar que las pérdidas oscilan entre un 20 a 30 % y en la bibliografía se reporta que en lugares donde se ha llevado a cabo un control, existen aún pérdidas de hasta un 5 % dentro de los almacenes de granos y alimentos . (12)

Dentro de las principales enfermedades transmisibles al hombre y a los animales se mencionan: La Leptospirosis, Listeriosis, Salmonellosis, Tularemia, Tétanos, Encefalitis Equina Venezolana, Coccidioidomicosis, Sporotrichosis, Teniasis, Hidatidosis, entre otras. (13)

Control: Para mantener bajas las poblaciones de roedores-

en las instalaciones pecuarias se cuenta con el Control Directo y el Control Indirecto. (13)

Dentro del Control Directo se mencionan el combate manual, combate mecánico (trampas), combate físico (barreras eléctricas y de sonido), y combate químico el que se subdivide según se presenten sus efectos y su modo de actuar, existiendo los venenos de acción corta o aguda como la escila roja, el sulfato de talio, el alfa natil tiourea (ANTU) monofluoracetato de sodio (1080), el fosfuro de zinc y la estriectina. La desventaja de éstos es que si las ratas los consumen en dosis subletales puede hacer que éstas rechazen posteriormente el cebo, además de la alta toxicidad de la mayoría de estos compuestos para los animales no blancos incluyendo al hombre. (13, 18)

Los venenos de acción Crónica o lenta son en la actualidad los tipos de venenos elegidos para usarse en el control de roedores. El más utilizado de este tipo de venenos ha sido hasta la fecha la warfarina. (7)

La warfarina es un anticoagulante que se utiliza a la con -

centración final de 0.05 % y 0.025 %. En condiciones de campo o de laboratorio, los cebos mezclados con warfarina matan a la rata común en 5 - 8 días. (7, 13).

La acción de este anticoagulante es inhibiendo la producción de protrombina, causando un descenso eventual de los niveles de ésta en sangre dando también lugar a las alteraciones en las paredes capilares, las que se rompen como consecuencia de traumatismos ligeros provocando así la hemorragia. (9, 10, 16).

Existe una diferencia considerable en cuanto a la susceptibilidad de las diversas especies, siendo las más sensibles los roedores y en mucho menor grado las aves. Todos los efectos de este compuesto sobre los animales están relacionados con la hemorragia y la pérdida de sangre, siendo el cuadro clínico de una debilidad rápidamente progresiva y disnea a medida que progresa la anemia. Los hematomas son muy frecuentes y pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo ya sean subcutáneos, intramusculares, intrapleurales, intraperitoneales o en cualquier zona servida por un plexo capilar incluyendo el cerebro. Las hemorragias cerebrales o dentro de la red capilar encefálica pueden causar la muerte instantánea o la parálisis de regiones determinadas del cuerpo.....

.....(7, 16).

Dentro de los cambios post - mortem es de esperar la presencia de hematomas bien desarrollados en los tejidos blandos o de grandes cantidades de sangre en el tracto gastrointestinal. Las alteraciones que pueden comprobarse en los diversos órganos corresponden a las asociadas a la hemorragia y a la anemia. La sangre en el corazón y en los vasos está deficientemente coagulada o sin coagular. (7, 16)

Para el tratamiento están indicados la vitamina K o sus análogos, aún ésta no puede salvar con seguridad a animales intoxicados una vez que los signos se han establecido. En tales ocasiones la transfusión sanguínea total es el método ideal. Se recomienda además administrar dosis altas de vitamina "C" (7, 14).

El control indirecto se lleva a cabo por medio de prácticas culturales, instalaciones adecuadas y prácticas sanitarias. El saneamiento para el control indirecto de ratas requiere que todos los desechos y basura se depositen en recipientes a prueba de roedores y que los comestibles se guarden en forma debida, así como la eliminación de los lugares en donde pueden refugiarse los roedores. (4, 13).

Para guardar debidamente los desechos se necesitan depósitos de lata de una capacidad suficiente para toda la basura y demás materiales que normalmente se acumulan entre una recogida y otra, estos recipientes deben ser: inoxidable, impermeables, con tapa térmica, de fácil limpieza, con dos asas laterales o un asidero y de material fuerte.

El empleo de plataformas y de soportes para depósitos de basura sirve para prolongar la duración de estos recipientes. (4)

Como se señaló anteriormente una de las mayores pérdidas económicas debidas a la infestación de ratas es el deterioro y la destrucción de productos comestibles. El almacenamiento adecuado de productos comestibles, reduce a un mínimo las guardas y el alimento disponible para las ratas. Todos los artículos alimenticios deben colocarse a una altura de 30-45 cms., del suelo. El barrido frecuente de los suelos permite eliminar el alimento para los roedores y percibir fácilmente las huellas reciente de estos animales. Para descubrir más fácilmente los excrementos, huellas y otros indicios de la presencia de los roedores, conviene pintar una franja blanca de 15 cms. en el suelo, a lo largo de las paredes, en los locales donde se manipulan alimentos. (4, 18).

Se deben inspeccionar con regularidad los locales para determinar la presencia de cualquier nuevo indicio de infestación por roedores. Solo un programa de saneamiento continuado permitirá controlar eficaz y permanentemente las ratas. Es conveniente que la recogida de basura y desecho sea diaria. El mejor equipo para la recogida son los camiones tipo compresor. (4).

Los basureros abiertos constituyen los criaderos principales de moscas y ratas. Las ratas emigran de estos lugares a las ciudades, granjas, sectores comerciales y casas de las inmediaciones. Para que no se creen condiciones favorables a las ratas se pueden utilizar los métodos de relleno sanitario y de incineración de basura. (4, 13)

Desde hace varios años se ha utilizado para atraer a las ratas que se resisten a caer en las trampas esencias como la de anís al 0.1 % en la mezcla del cebo, otras esencias que se han utilizado son la de palo de rosa, la de hinojo y la de alcaravea, estas dos últimas son plantas de la familia de las umbelíferas muy aromáticas y se utilizan en forma de gotas. Para atraer hacia las trampas a zorras, garduñas y martas; también se han utilizado diversas esencias principalmente la de anís, la de valeriana, la de -

almizcle que es una sustancia odorífera, untuosa al tacto, sacada de las bolsas que el almizclero tiene en el vientre (empleado en la medicina y la perfumería), esencia de castoreo la cual es obtenida del castor y la algalia que es una sustancia untuosa de fuerte olor obtenido de las bolsas que cerca del ano tiene el gato de algalia o civeta ( y que se emplea en la perfumería).(11)

En la actualidad los atrayentes se siguen empleando, siendo los más utilizados para atraer a las ratas al cebo: el anís, el pescado, la carne, diversos granos, frutas, frutos frescos, melaza y agua.

Existe la posibilidad de otro atrayente que son las ferhormonas. Se ha comprobado que éstas juegan un papel importante en la atracción de insectos ya que se ha aislado una ferhormona sexual de la cutícula y heces de la mosca doméstica hembra que atrae a la mosca macho, éste compuesto se identificó como - z-9-tricoseno. En estudios comparados químicos y biológicos de la ferhormona natural y sintética se observaron que los efectos de atracción fueron idénticos.(5)

En otro bioensayo realizado con insectos, se comprobó que-

los machos fueron fuertemente atraídos por las hembras vírgenes, tanto como por un extracto de ferhormonas. (2)

La opinión se divide debido a que existen reportes de que el uso práctico de ferhormonas no es efectivo ya que experimentos realizados en la Universidad de California no tuvieron éxito. (8)

Los atrayentes sexuales juegan un papel importante en la atracción mútua de los animales machos y hembras. Hasta donde se conoce, estructuralmente son cadenas de carbonos largas parecidas a las grasas.

Dentro de los atrayentes sexuales mamíferos está la civetona, que se origina de la civeta y es un compuesto cíclico con radicales alifáticos de 6 o 7 carbonos y un radical cetona. La muscona que se origina del ciervo almizclero, éste compuesto está formado por un radical alifático de 1 y 12 carbonos. (1). Estos compuestos están relacionados al ácido oléico y palmítico respectivamente (15)

Análisis por cromatografía de gases y espectroscopía de masas revelaron la presencia de compuestos volátiles en el extracto de la glándula prepuccial de la rata, éstos compuestos contienen-

acetatos - n - alifáticos . La rata hembra prefirió el olor de va - rios acetatos - n - alifáticos saturados e insaturados mientras que la rata macho los repelió o se mostró indiferente a la mayor parte de estos compuestos. En un bioensayo donde se registran el número de intentos y tiempo de aproximaciones para cada animal, el compuesto en prueba ofreció la posibilidad de que los acetatos - alifáticos se consideran como atrayentes sexuales producidos por la rata macho. (19)

Estos antecedentes han motivado al desarrollo del presente trabajo cuyo objetivo es comprobar si hormonas sexuales en el alimento con warfarina, incrementa el consumo de alimento.

acetatos - n - alifáticos . La rata hembra prefirió el olor de va - rios acetatos - n - alifáticos saturados e insaturados mientras que la rata macho los repelió o se mostró indiferente a la mayor parte de estos compuestos. En un bioensayo donde se registran el número de intentos y tiempo de aproximaciones para cada animal, el compuesto en prueba ofreció la posibilidad de que los acetatos - alifáticos se consideran como atrayentes sexuales producidos por la rata macho. (19)

Estos antecedentes han motivado al desarrollo del presente trabajo cuyo objetivo es comprobar si hormonas sexuales en el alimento con warfarina, incrementa el consumo de alimento.

## M A T E R I A L   Y   M E T O D O S

El material usado en el presente trabajo fue de 40 ratas blancas, de aproximadamente 200 grs cada una, las cuales se dividieron en 4 grupos de 10 ratas cada uno. Se alojaron en jaulas de malla de alambre, con sus bebederos y comederos para consumo ad libitum.

Pesando cada grupo la siguiente cantidad:

Grupo No. 1	2.115 Kg.
Grupo No. 2	1.935 Kg.
Grupo No. 3	1.520 Kg.
Grupo No. 4	2.150 Kg.

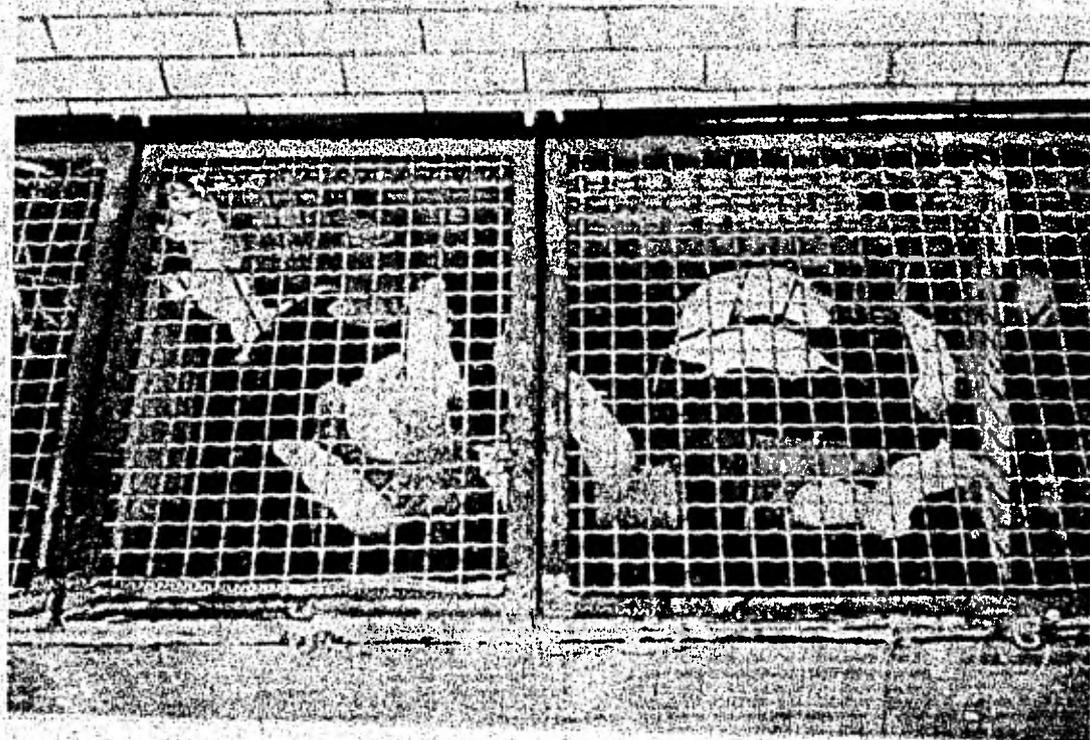
Como período de adaptación a los 4 grupos se les suministró durante 7 días seguidos 300 grs. de una mezcla de cereales que contenía: 40 % de maíz, 30 % de trigo y 30 % de sorgo, y que fue mezclado en una mezcladora tipo pantalón. Se les pesó diariamente el alimento no consumido a cada grupo y se estableció un patrón promedio del consumo en gramos, usando para este fin una báscula comercial. Esto se llevó a cabo durante 7 días seguidos.

El agua se les suministró ad libitum en bebederos de botella y se les cambiaba diariamente.

Al 8avo. día se les suministró la misma mezcla de cerea-

les a los diferentes compuestos y concentraciones que se mencionan a continuación:

GRUPO 1	Warfarina	0.0375 %
	Nipagín	0.0200 %
	Mezcla de cereales, c. s. p.	100.0000 %
GRUPO 2	Warfarina	0.0375 %
	Extracto seco de glándulas - sexuales de rata	0.0125 %
	Nipagín	0.0200 %
	Mezcla de cereales, c. s. p.	100.0000 %
GRUPO 3	Warfarina	0.0375 %
	Extracto seco de glándulas - sexuales de rata.	0.0250 %
	Nipagín.	0.0200 %
	Mezcla de cereales, c. s. p.	100.0000 %
GRUPO 4	Warfarina	0.0375 %
	Extracto seco de glándulas - sexuales de rata.	0.0500 %
	Nipagín	0.0200 %
	Mezcla de cereales, c. s. p.	100.0000 %



RATAS ALOJADAS EN JAULAS.

Las cantidades de nipa<sup>gn</sup> son las referidas en la literatura como las que van a producir el efecto momificante en las ratas (6).

La cantidad de warfarina es la señalada en la literatura como la dosis letal en 5 días. (6, 7, 13)

La cantidad de 0.0250 % de extracto sexual es la señalada por la literatura como la más efectiva para incrementar el consumo de alimento de las ratas, habiéndose escogido además la mitad y el doble de ésta cantidad para ver otros efectos. (6)

A cada grupo se le dió 300 grs. de alimento diariamente y el remanente no consumido se pesó también cada día para conocer los gramos ingeridos. Esto se llevó a cabo día tras día hasta que todas las ratas de los 4 grupos murieron.

Para evaluar el efecto en el incremento de consumo de alimento por el atrayente y el efecto de la warfarina como rodenticida, se utilizaron los siguientes parámetros:

Consumo de alimento.

Signos clínicos.

Muerte.

### Hallazgos a la necropsia.

Se obtuvieron los datos de consumo de alimento diario y se compararon con el consumo de los 7 días de adaptación. Estas cifras se graficaron al igual que la frecuencia de las muertes, para conocer si el alimento con extracto sexual actuaba como atrayente y era consumido en mayor cantidad.

Posteriormente se hizo la necropsia para observar los cambios macro-microscópicos.

R E S U L T A D O S

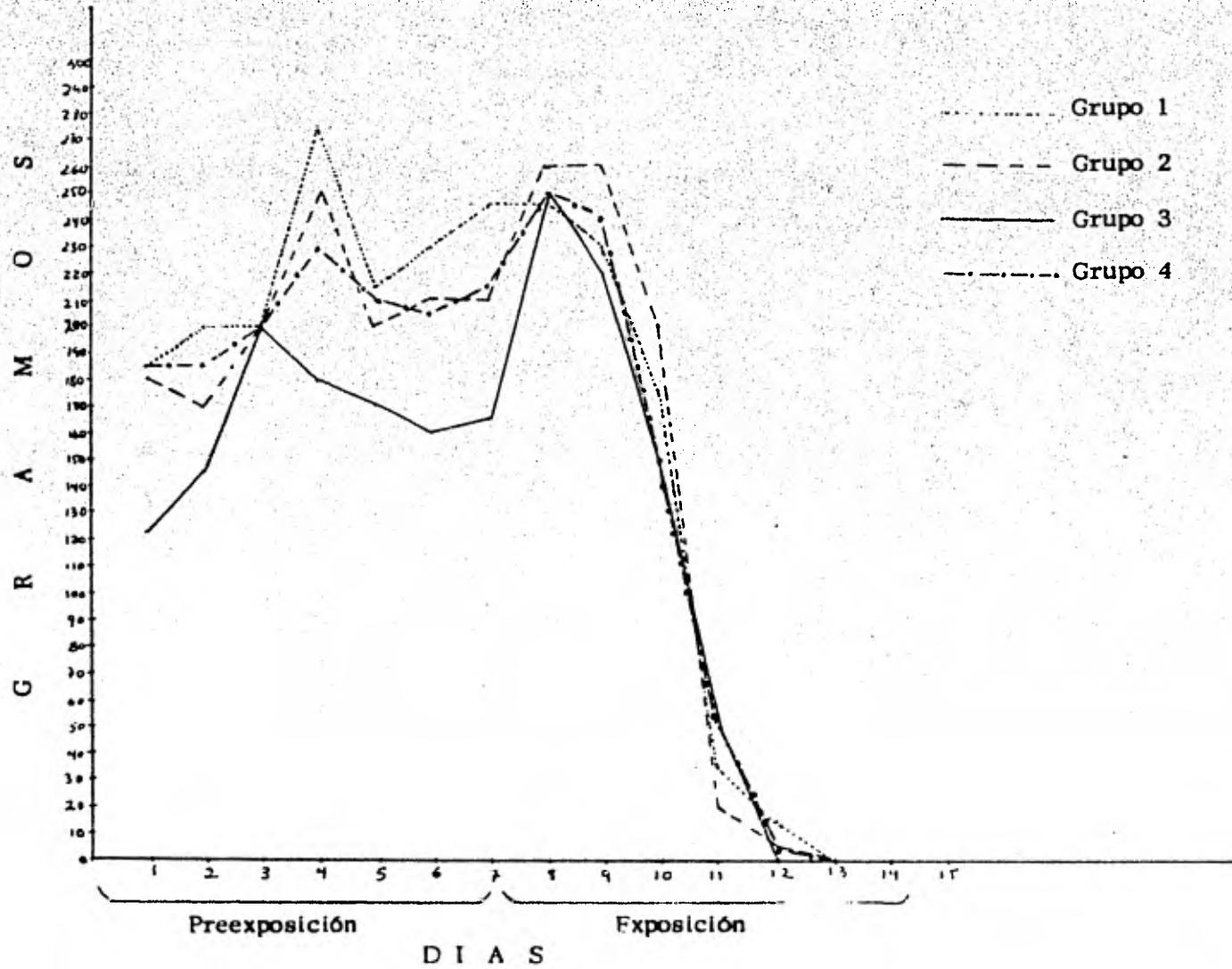
Una vez que fueron recibidas las ratas y se les alojó y - distribuyó en la forma descrita, se les proporcionó el alimento que solamente contenía la mezcla de cereales, el cual lo consumieron - en la siguiente cantidad:

	G	R	U	P	O
DIA	1	2	3	4	5
1°	185 grs.	180 grs.	122.5 grs.	185 grs.	
2°	200	170	145	185	
3°	200	200	200	200	
4°	275	250	180	230	
5°	215	200	170	210	
6°	230	210	160	205	
7°	245	210	165	215	

El suministro de alimentación al 8avo. día de experimen - tación fué con el alimento "preparado", el cual contenía las dife - rentes concentraciones del extracto sexual. El consumo de alimento en esta segunda fase fue el siguiente:

	G	R	U	P	O
DIA	1	2	3	4	
8°	245 grs.	260 grs.	250 grs.	250 grs.	
9°	230	260	220	240	
10°	175	200	150	150	
11°	35	20	50	50	
12°	15	5	0	5	
13°	0	0	0	0	
14°	0	0	0	0	
15°	0	0	0	0	
16°	0	0	0	0	
17°	0	0	0	0	

### CONSUMO DE ALIMENTO CON ATRAYENTE Y WARFARINA EN RATAS DE LABORATORIO.



Dentro de los signos clínicos, se observaron los siguientes: al 8avo. día de experimentación, es decir al 1er día de suministrarle el alimento preparado con extracto sexual no hubo signos clínicos que pudieran ser observados, al 2º día de alimentación con el alimento preparado, tampoco se observaron cambios en los animales. En el 3er. día, en el grupo 1 y 2 se observó sangre en la nariz y manchas de sangre sobre la piel. En el grupo 3 y 4 se presentaron también estas manchas pero no tan aparentes.

al 4º día en el grupo 1 además de permanecer los signos anteriormente descritos, había 2 ratas con el pelo erizado, en el grupo 2 había una rata con el pelo erizado; en el grupo 3 una rata con el pelo erizado y en el 4º grupo 7 ratas con el pelo erizado.

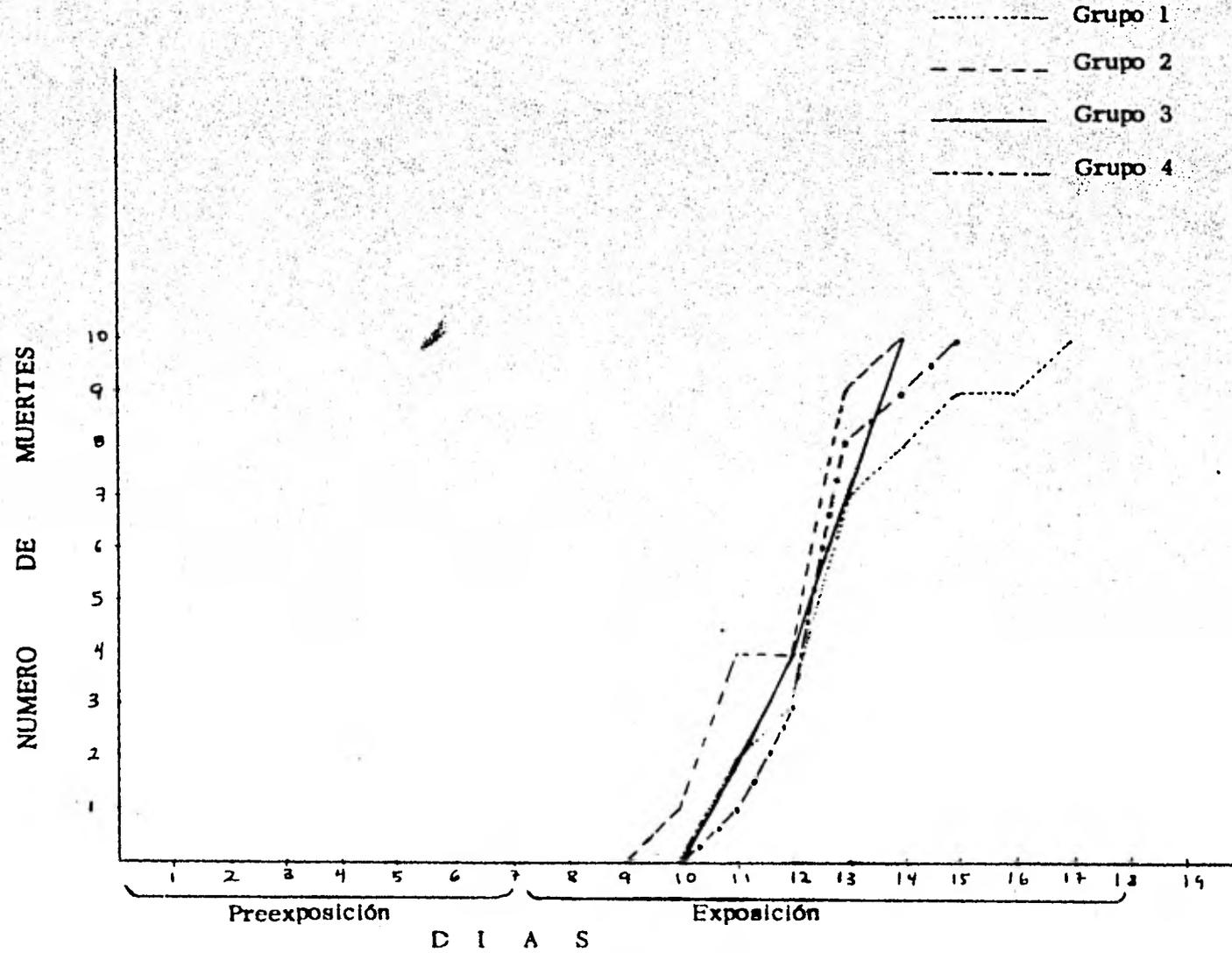
Al 5º día los signos fueron similares en los 4 grupos, los cuales consistían en: manchas de sangre, pelo erizado, ojos cerrados y no caminaban.

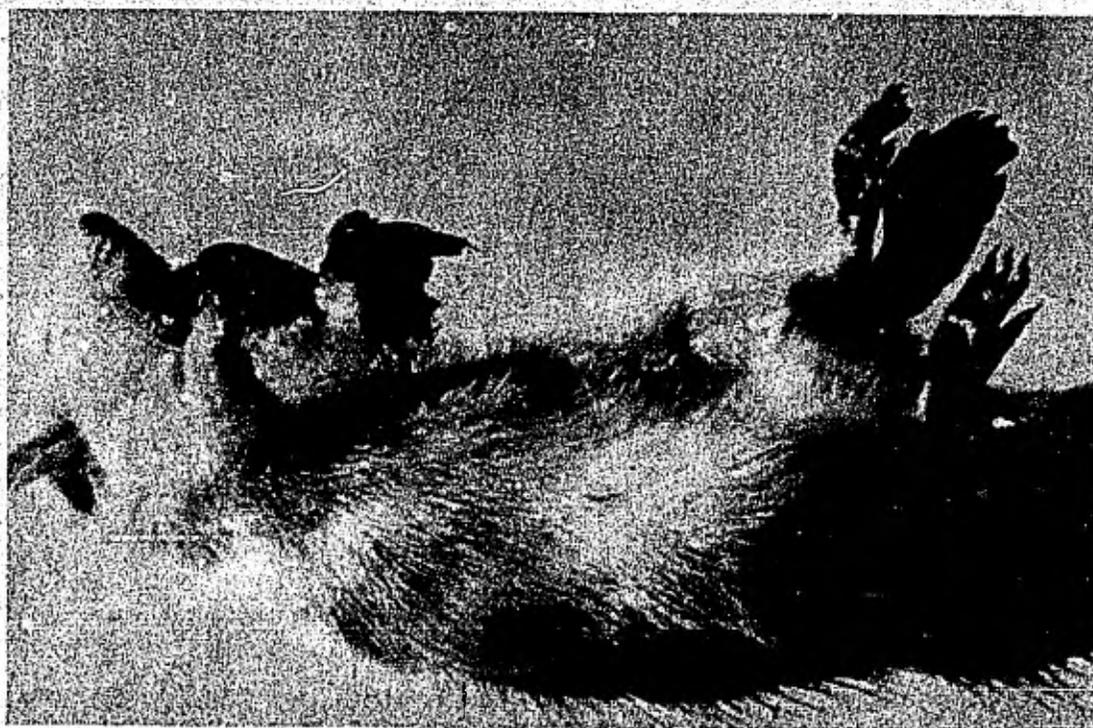
Las muertes se fueron presentando con la siguiente frecuencia.

MORTALIDAD DE RATAS QUE CONSUMIERON ALIMENTO  
 CON ATRAYENTE Y WARFARINA.

DIA	<u>G R U P O</u>				Total Muertas.
	1	2	3	4	
8°	-	-	-	-	-
9°	-	-	-	-	-
10°	-	1	-	-	1
11°	2	3	2	1	8
12°	1	-	2	2	5
13°	4	5	3	5	17
14°	1	1	3	1	6
15°	1	-	-	1	2
16°	-	-	-	-	-
17°	1	-	-	-	-
					40

### MORTALIDAD DE RATAS QUE CONSUMIERON ALIMENTO CON ATRAYENTE Y WARFARINA





RATA INTOXICADA

Los hallazgos a la necropsia fueron: hemorragia subcutánea, hemorragias en hígado, hemorragias en riñón, hemorragias en pulmón, hemorragias en testículos y hemorragias en intestino grueso, estas hemorragias se presentaron en la siguiente frecuencia:

Hallazgos a la Necropsia.	1	G	R	U	P	O	4
Hemorragias Subcutáneas.	66.6 %		66.6 %		80 %		100 %
Hemorragias en hígado.	50		55.5		60		66.6
Hemorragias en riñón.	16.6		33.3		40		33.3
Hemorragias en pulmón.	66.6		88.8		40		83.3
Hemorragias en testículos.	100		100		60		100
Hemorragias en intestino grueso.	83.3		100		80		100



RATA CON HEMORRAGIA EN TESTICULOS



RATA CON HEMORRAGIAS EN PULMON,  
INTESTINO Y SUBCUTANEAS.

## D I S C U S I O N

Como puede verse, los resultados obtenidos en este experimento en los que se notó un incremento de 51.5% de sobreconsumo del alimento con atrayente a la dosis recomendada, de 23.7% de sobreconsumo del alimento con la mitad de la dosis del atrayente, de 16.2% en el alimento con el doble de atrayente y del 0% en el alimento sin atrayente, indican un incremento en el consumo de alimento adicionado con un atrayente y warfarina, (estos porcentajes se refieren considerando al 9.5 y 10.8 el 100%). Aunque este experimento se realizó en animales y condiciones de laboratorio, resultaría muy interesante ver los resultados en el campo.

La combinación de warfarina con las hormonas sexuales es satisfactoria, ya que la primera produce la muerte lenta de los animales por hemorragias pero no ocurre lo que en la mayoría de las veces, que al sospechar o detectar el peligro, las ratas muestran desconfianza y ya no consumen el veneno, esto se debe a la combinación del producto con hormonas sexuales, las cuales actúan como atrayente haciendo que los animales se dirijan a consumir el alimento que contiene estas hormonas y regresen nuevamente a consumirlo debido a que su poder de atracción está basado en el instinto sexual.

Este extracto contiene las hormonas: Prolactina, Gonadotro

pina y Tiroxina, equivalentes a las hormonas de las glándulas hipófisis, placenta y tiroides, y fué logrado después de largos años de estudio por el científico holandés J. Oischlager, y es producida por procedimientos industriales secretos y patentados por la TEN ----- DOESSCHATE B.V. de WAPENVELD, Holanda.

Este experimento se realizó solamente con ratas machos. Controlando éstos, es posible combatir la población de ratas ya que un solo macho puede fecundar a varias hembras, pero sería interesante que se continuaran los estudios del producto, pero trabajando con un lote de ratas hembras para comprobar su efectividad tanto en machos como en hembras, como se menciona en las publicaciones.

También sería interesante realizar pruebas con otros animales como son la rata gris, ratones y tuzas, así como compararlo con otros productos comerciales para comprobar la eficacia que los fabricantes mencionan.

C O N C L U S I O N E S

Debido a que las ratas se fueron muriendo poco a poco y en diferente momento, y un grupo se quedaba con menos animales que los otros, por lo tanto se tenía la desventaja de consumir menos cantidad de alimento, se hizo un ajuste de la siguiente manera: ejemplo: el 10° día de experimentación las ratas del grupo 2 consumieron 200 grs., pero ya había muerto una rata, se hizo una regla de tres y el consumo real era de:

$$\frac{200 \text{ grs.}}{X} - \frac{10 \text{ ratas}}{9} = 222.2 \text{ grs.}$$

Y en base a esto, se hizo el siguiente cuadro:

	G R U P O			
DIA	1	2	3	4
8°	245 grs.	260 grs.	250 grs.	250 grs.
9°	230	260	220	240
10°	175	222.2	150	150
11°	43.75	33.33	62.5	55.5
12°	21.4	8.3	0	7.1
13°	0	0	0	0

Debido también a que las ratas tenían diferente peso y los 4 grupos no pesaban lo mismo se hizo otro ajuste para sacar un porcentaje de alimento consumido de la siguiente manera:

Ejemplo:

GRUPO 1: El primer día consumió 185 grs. y el peso de las 10 ratas de ese grupo era 2.115 Kg., por lo tanto.

$$\frac{2.115 \text{ Kg}}{1.000 \text{ Kg}} - \frac{185 \text{ grs.}}{X} = 87.47$$

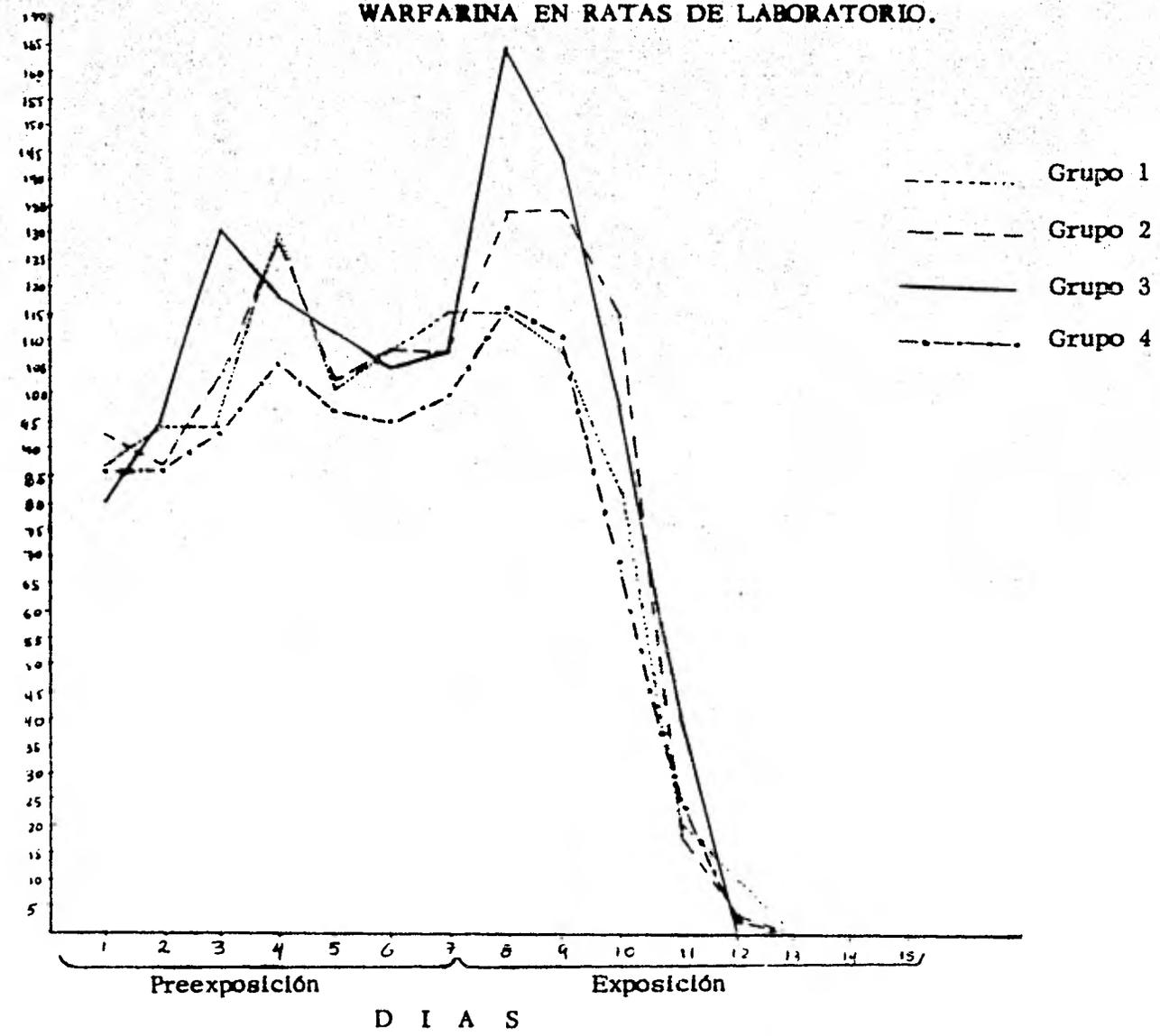
De esta forma se sacó el consumo de alimento por cada kilo de ratas y así se hizo para los animales de los 4 grupos durante todos los días quedando el siguiente cuadro:

	G	R	U	P	O
DIA	1	2	3	4	
1°	87.47 grs.	93 grs.	80.5 grs.	86 grs.	
2°	94.5	87.85	95.3	86	
3°	94.5	103.35	131.5	93	
4°	130	129.19	118.4	106.9	
5°	101.6	103.3	111.8	97.6	
6°	108.7	108.5	105.2	95.3	
7°	115.8	108.5	108.5	100	
8°	115.8	134.3	164.4	116.2	
9°	108.7	134.3	144.7	111.6	
10°	82.7	114.8	98.6	69.7	
11°	20.68	17.22	41.1	25.8	
12°	10.11	4.2	0	3.3	
13°	0	0	0	0	

PORCENTAJE DE CONSUMO DE ALIMENTO CON ATRAYENTE Y  
WARFARINA EN RATAS DE LABORATORIO.

-33-

G  
R  
A  
M  
O  
S



Se concluye por lo tanto que la mejor forma de atraer a las ratas a que consuman el alimento es con la fórmula del grupo 3.

Warfarina	0.0375 %
Extracto seco de glándulas sexuales de rata.	0.0250 %
Nipagin	0.0200 %
Mezcla de cereales, c. s. p.	100.0000 %

Debido a que fue con la que se obtuvo el mayor consumo de alimento y una mortalidad más uniforme como puede observarse en los cuadros y en las gráficas.

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

1. - Anonymus.: A parallel between the Sex attractants of ---- insect and mammal. World Rev Pest Contr., 6:72 (1967)
2. - Bartelt, R.J. and Chiag, H.C.:Field studies involving the - Sex - attractan pheromones of the Western and Northern - corn root worm beetles. Environ Entomol., 6:853 - 861. (1977)
3. - Bermúdez, S.: Medicina preventiva e higiénica. 7a. edición talleres Offset Larios. México, 1966.
4. - Bjornson, B.F. and Wright, Ch.V. Control of domestic rats and mices- Servicio de salud pública, E.U.A. 1960 copiado por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la salud.: El control de ratas y ratones domésticos... 89:1-25 (1964)
5. - Carlson, D.A., Mayer, M.S., Silhacek, D.L., James J.D. - Morton, B. and Bierld, B.A.: Sex attractant pjerome of the house fly: Isolation, identification and synthesis. Science ---- (WASH)., 174.: 76-77 (1971).
6. - CRIVEA, S.A. BoletIn Informativo, 28 de mayo de 1980, - Buenos Aires.
7. - Garner, R.J. y Papwoth, D.S. Garner.:Toxicología Veterina - ria. 3a. edición. Acribia. España. (1970)
8. - Gaston, L.K., Shorey, H.H. and Saario, C.A.: The practical use of pheromones Nature, 213: 1155 (1967)
9. - Goodman, L.S. y Guilman, A.: Bases farmacológicas de la - terapéutica. 4a edición, Interamericana, México, (1974)

10. - Guyton, A.C.: Tratado de fisiología médica. 4a edición, Interamericana, México (1971).
11. - Hiscox, G.D. y Hopkins, A.A.: Recetario industrial, 2a edición, Editorial Gustavo Gili, S.A., España (1959).
12. - Hopf, H.S., 1976., mencionado por Ituarde.
13. - Ituarde, S.A.: Medidas de control de roedores en las instalaciones pecuarias y sus repercusiones socioeconómicas, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. (1978) .
14. - Klimmer, O.R.: Plaguicidas Toxicología, sintomatología y terapia. -Oiskos - Tau, S.A. ediciones, México, (1968).
15. - Lucika. 1926. Mencionado en el anónimo.
16. - Radeleff, R.D. Toxicología Veterinaria. Editorial Academia, España. (1967).
17. - Sánchez, N.F., 1977. Mencionado por Ituarde.
18. - Schnaas, H.G., La lucha contra ratas y ratones domésticos, Laboratorios Helios, México (1969)
19. - Stacewicz, S.M., and Gawienowski, A.W.: Rat olfactory response to aliphatic acetates. J. Chem Ecol., 3:411-418 (1977).