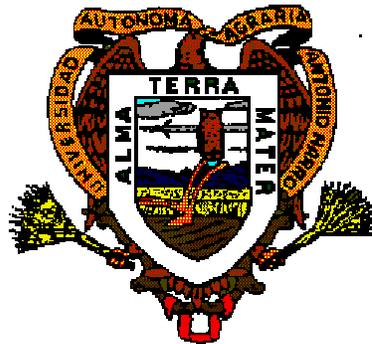


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ ANTONIO NARRO ”**

**DIVISION DE AGRONOMIA**



**Evaluación de cebos formulados en gel, para el control de la  
cucaracha alemana (*Blattella germanica L.*).**

**Por:**

**EDGAR ALEJANDRO RAMIREZ ESQUIVEL**

**T E S I S**

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México,**

**Abril, 2000**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**Evaluación de cebos formulados en gel para el control de la cucaracha  
alemana (*Blatella germanica L.*).**

**Por:**

**Edgar Alejandro Ramírez Esquivel**

**TESIS**

**Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como  
requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

**Aprobada por:**

**\_\_\_\_\_  
ING. M.C. JORGE CORRALES REYNAGA  
Presidente del jurado**

**\_\_\_\_\_  
ING. MC. FIDEL CABEZAS MELARA  
Sinodal**

**\_\_\_\_\_  
ING. M.C. VICTOR SANCHEZ V.  
Sinodal**

**\_\_\_\_\_  
ING. MC. JOSE LUIS VILLEGAS SALAS  
Suplente**

**\_\_\_\_\_  
ING. M.C. REYNALDO ALONSO VELASCO  
Coordinador de la División de Agronomía**

## DEDICATORIA

**A MIS PADRES:**

**ALEJANDRO RAMIREZ MORALES  
IRMA ESQUIVEL DE RAMIREZ**

Por el apoyo, cariño y sacrificio; que siempre han tenido para conmigo, por que sin ellos no hubiese sido posible llegar a este momento de mi vida.

**A Mis hermanos:**

**Marco (□) q. e. p. d.  
Que siempre está presente en mi mente y en mi corazón.**

**Gerardo Daniel  
Nidia Gabriela**

**Por los lazos que nos unen y para que esto sea una motivación para que sigan adelante con sus estudios.**

**A Mis Abuelos:**

**Enrique Esquivel Rodríguez  
María Concepción Gutiérrez de Esquivel**

**Alejandro Ramírez Rivera  
María de Jesús Morales (□) q.e.p.d.  
Que con su ejemplo y consejos, supieron encaminarme por el camino del estudio.**

**A Mis tíos:**

***Maternos:***

**Ma. Mercedes, Gerardo, Lidia, Jesús, Enrique, Mayela, Mane, Arturo.  
De quienes siempre he recibido muestras de afecto, consejos y apoyo para salir adelante en la vida.**

***Paternos:***

**Alberto, Luis, Isaura, Lupe, Martha, y Fernando.  
A todos mis primos y demás familiares.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS:**

**Por darme vida y permitirme llegar a este momento.**

**A mi Alma Mater, por darme la oportunidad de aprehender la ciencia de la agronomía.**

**Al Ing. M.C. Jorge Corrales Reynaga por el apoyo, disposición y facilidades para realizar este trabajo.**

**Al Ing. M.C. Fidel A. Cabezas Melara por la participación y la revisión de este trabajo.**

**Al Ing.M.C. Victor M. Sánchez Valdés por su participación en la revisión de este trabajo**

**Al Ing. M.C. Jose Luis Villegas Salas por la disponibilidad para la revisión de este trabajo.**

**A la Empresa Fertiquímica del Norte, y a su gerente Ing. Mario Zamarripa Mauricio, por permitirme y darme la oportunidad de conocer, aprehender todo aquello relacionado con la agricultura. A todos los que ahí laboran por su amistad y consejos para mi superación como profesionalista.**

**A mis primos Gerardo y César, por que antes que todo son buenos amigos.**

**A mis Amigos: Rodrigo, Tizoc, Ismael, Rigo y Mario por su valiosa amistad que siempre han tenido para conmigo.**

**A mis compañeros y amigos: Fco. Javier Nájera y Jesús Rodríguez por la amistad y compañerismo que hemos tenido.**

**A mis compañeros de la generación LXXXVIII de parasitología.**

**A todos mis vecinos de la privada, especialmente a la Profesora Irene Aguirre, por su valiosa amistad y apoyo que tuvo para conmigo durante mi estancia en esta ciudad.**

**INDICE**

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>ii</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>v</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>REVISION DE LITERATUARA.....</b>	<b>3</b>
<b>Cucarachas de importancia Urbana.....</b>	<b>3</b>
<b>Ubicación taxonómica de las especies de importancia económica.....</b>	<b>4</b>
<b><i>Blatella germanica</i>.....</b>	<b>7</b>
<b>Origen y distribución.....</b>	<b>7</b>
<b>Descripción morfológica.....</b>	<b>8</b>
<b>Biología y hábitos.....</b>	<b>9</b>
<b>Métodos de control.....</b>	<b>9</b>
<b>Control cultural.....</b>	<b>10</b>
<b>Control mecánico.....</b>	<b>11</b>
<b>Repelentes.....</b>	<b>12</b>

<b>Feromonas.....</b>	<b>13</b>
<b>Control biológico.....</b>	<b>13</b>
<b>Control químico.....</b>	<b>15</b>
<b>Polvos.....</b>	<b>15</b>
<b>Tóxicos formulados en cebos.....</b>	<b>15</b>
<b>Descripción de productos utilizados.....</b>	<b>17</b>
<b>Alstar.....</b>	<b>17</b>
<b>Sure 40.....</b>	<b>18</b>
<b>Siege.....</b>	<b>18</b>
<b>Max Force.....</b>	<b>18</b>
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>Establecimiento de la colonia.....</b>	<b>19</b>
<b>Prueba de textura de los cebos.....</b>	<b>19</b>
<b>Prueba de preferencia de cebos.....</b>	<b>21</b>
<b>Prueba de mortalidad.....</b>	<b>23</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>25</b>
<b>Prueba de textura de los cebos.....</b>	<b>25</b>
<b>Prueba de preferencia de cebos.....</b>	<b>28</b>
<b>Prueba de mortalidad.....</b>	<b>31</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>37</b>
<b>APENDICE.....</b>	<b>43</b>

## INDICE DE CUADROS

No. Cuadro		No. pag.
1	Productos con número de tratamiento, ingrediente activo y su concentración, utilizados para la prueba de textura de cebos. UAAAN, 2000.....	20
2	Diseño experimental completamente al azar utilizado para la prueba de textura de cebos. UAAAN, 2000.....	20
3	Escala de valores empleados para la prueba de textura de cebos. UAAAN, 2000.....	21
4	Diseño de bloques al azar para la prueba de preferencia de <i>Blatella germanica</i> , con 5 cebos utilizados para su control. UAAAN, 2000.....	22
5	Productos formulados en cebos, con su nombre comercial, ingrediente activo y porcentaje de concentración utilizados para la prueba de mortalidad de <i>Blatella germanica</i> . UAAAN, 2000...	23
6	Diseño estadístico para la prueba de mortalidad de <i>Blatella germanica</i> . UAAAN, 2000.....	24
7	Variación en los valores de textura de 5 cebos empleados para el control de <i>Blatella germanica</i> ; a 7, 14, 21, y 28 días después del establecimiento de la prueba. UAAAN, 2000.....	27
8	Porcentaje, de insectos atraídos por 5 cebos empleados para el control de <i>Blatella germanica</i> en un periodo de 1, 2 6, y 24 horas después del establecimiento de la prueba. UAAAN, 2000.....	30
9	Porcentaje de mortalidad de <i>Blatella germanica</i> basado en los medias, de los valores observados.UAAAN.2000.....	35

## INDICE DE FIGURAS

No. Figura		No. pag.
1	Valores de textura de 5 cebos utilizados para el control de <i>Blatella germanica</i> , antes y a 7, 14, 21 y 28 días después del establecimiento de la prueba. UAAAN, 2000.....	26
2	Tendencia expresada en porcentaje de la preferencia que ejercen 5 cebos hacia <i>Blatella germanica</i> , después de 1, 2, 6 y 24 horas del establecimiento de la prueba UAAAN, 2000.....	28
3	Porcentaje de insectos atraídos ( <i>Blatella germanica</i> ) basada en los valores medios observados, después de 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14 y 21 días de la aplicación. UAAAN, 2000.....	32

## INTRODUCCION

El evidente aumento de la calidad de vida que ha experimentado las sociedades, exige continuos esfuerzos para mantener las condiciones de higiene y salubridad de los núcleos urbanos donde se desarrollan actividades socioeconómicas y transcurren las relaciones socioproductivas.

Uno de los ámbitos a atender se refiere al control de las plagas urbanas por los riesgos e implicaciones que representan para la salud pública, para la conservación de los alimentos, y en general el mantenimiento de las condiciones de habitabilidad de viviendas e higiene.

Así, el control de las plagas urbanas es importante debido al daño que estas ocasionan a las estructuras de edificios, instalaciones eléctricas, ropa, materias primas, además de la contaminación de alimentos y la posible transmisión de algunas enfermedades contagiosas.

Una de las plagas urbanas más importantes es la cucaracha, ya que son el enemigo entomológico más importante en las zonas habitadas por el hombre del mundo. Esto es debido a los grandes problemas que causan en la salud pública y la gran cantidad de recursos económicos que se destinan para su control. Es por eso que se han implementado varias estrategias de control para éstos insectos como el químico; pero debido a la resistencia que estos desarrollan rápidamente a los productos químicos empleados para su

control. Se tiene además otros problemas con los productos químicos, ya que éstos no deben de acarrear problemas o riesgos a la salud humana y no contaminar el medio ambiente.

Recientemente se ha intensificado el uso de otras formas de control como es el uso de trampas, empleo de feromonas, repelentes y el empleo de cebos envenenados. Este método se ha convertido en una de las formas más eficientes y seguras para el control de esta plaga.

Es por eso que en este trabajo se plantearon los siguientes objetivos, medir los cambios en textura de 5 cebos insecticidas durante 28 días, además de evaluar la capacidad de atracción de estos cebos insecticidas sobre la cucaracha alemana; por otro lado evaluar la efectividad biológica de 4 cebos insecticidas para el control de la cucaracha alemana.

## REVISION DE LITERATURA

### Cucarachas de importancia urbana

Lozoya y González (1986), Little (1972), Robert (1978), mencionan que existen más de 2000 especies de cucarachas que de una o de otra manera conviven con el hombre, éstas se encuentran distribuidas en todas partes del mundo; y se les encuentra en casas, restaurantes, hoteles, oficinas, librerías etc. Ellos citan que existen cerca de 70 géneros de diferentes presentes en Estados Unidos de América; pero sin embargo mencionan como más importantes a la cucaracha alemana *Blatella germanica*, la cucaracha oriental *Blatta orientalis*, la cucaracha australiana *Periplaneta australasiae* y a la cucaracha americana *Periplaneta americana*.

Borror *et al* (1989), además menciona a dos especies encontradas en Florida llamada *Eurycotis floridana* (Walker), la que es llamada cucaracha apestosa, y la cucaracha asiática *Blatella asahinae* (Mizukob); que presenta una morfología similar a la cucaracha alemana y fue detectada por primera vez en 1986.



insectos al consumir o contaminar alimentos, además de que confieren un persistente olor fétido a los materiales con que están en contacto.

Davidson y Lyon (1979), cita que muchas especies de cucarachas están distribuidas cosmopolitamente, algunas de estas infestan domicilios, restaurantes, hoteles, hospitales, tiendas, cocinas, etc. Los daños que llegan a causar son relativamente mínimos, pero la presencia de estos insectos es considerada desagradable y es considerada como la peor plaga doméstica. Por su parte Piper y Frankie (1978), mencionan que cinco especies son consideradas como dañinas, por la gran cantidad de alimentos que contaminan y el olor desagradable que despiden.

La cucaracha germánica es efectivamente un vector potencial en la diseminación de la bacteria *Salmonella* por vía de heces fecales. A pesar que la multiplicación de *Salmonella*, en el intestino de estos insectos no se lleva a cabo; ocasionalmente puede suceder y aumentar considerablemente la cantidad de bacterias excretadas de *Salmonella enteritidis*. (Noreen 1980, y Wegner *et al.* 1978 citados por Cárdenas 1993).

Entre la gran cantidad de daños que causan las cucarachas, tiene primordial importancia la contaminación de los alimentos para el consumo humano. Como resultado de ello, transmiten una gran variedad de agentes patógenos (estreptococos, salmonella) dañinos para el hombre, además,

producen daños económicos a través de la destrucción directa de los alimentos o indirecta al contaminarlos. (García, 1994)

También su comida consiste de muchos géneros de plantas y animales, restos de comida de los humanos, aguas cloacales, cuadernos y hojas de libros, empapelado de pastas de libros. Además, no solo son destructivas a través de las actividades de alimentación, sino que además despiden un olor fétido. Algunas cucarachas pueden servir como hospederos intermediarios de ciertos gusanos parásitos de aves y animales. (Little 1972).

Braur (1992), agrega que existen especies de cucarachas que infestan plantas procesadores de alimentos y edificios en los estados Unidos de América. Estos insectos abundan en motores eléctricos, refrigeradores, y dentro de drenajes.

Por su parte Metcalf y Luckmann (1990), agregan que la cucaracha alemana *Blatella germanica* se ha convertido en el enemigo entomológico número uno de las zonas urbanas de los Estados Unidos; debido al constante mal humor que provocan estos desagradables insectos, que son devoradores de alimentos, y son uno de los principales factores de tensión emocional para los habitantes de las zonas o barrios bajos de las ciudades. Además, en varias ocasiones se culpó a la cucaracha alemana de la transmisión urbana de la hepatitis, nemátodos, y de las fiebres tifoidea y disénterica.

Busvine (1980), mencionó que el verdadero daño en la transferencia de los patógenos depende más bien de las circunstancias, ya que si los

insectos son portadores de patógenos virulentos, como es el caso de la hepatitis y tienen acceso al contacto con los alimentos éstos pueden ser contaminados.

### ***Blatella germanica***

#### **Origen y distribución**

Metcalf y Luckmann (1990), señalan que los antecedentes de este insecto se remontan a unos 200 millones de años. Busvine (1980) y Pedigo (1991), agregan que la cucaracha alemana proviene de África, existiendo en esta región varias especies silvestres de este género. Su migración ocurrió por el comercio dentro de Europa Oriental y la región del Mediterráneo, distribuyéndose después al norte de Europa hacia los Estados Unidos de América. Las cucarachas son originalmente adaptadas a climas cálidos, pero ciertas especies como *Blatella germanica* tienen una distribución cosmopolita.

Por su parte Lozoya y González (1986), señalan que las cucarachas aparecieron en la tierra hace unos 250 millones de años y la evolución que

han presentado hasta la actualidad ha sido mínima. Además que el ser un insecto rústico, le confiere una amplia facilidad de adaptación a todo tipo de situaciones.

### **Descripción morfológica**

Metcalf y Flint (1982), describen a la cucaracha alemana como pequeña de 1.25 cm. de largo, con dos rayas oscuras en la parte superior del protórax. Las alas, en ambos sexos, están completamente desarrolladas y cubren su abdomen; las antenas son más largas que el cuerpo; sus ootecas son delgadas y de color café claro. (Lozoya y González ,1986).

Lester y Charles, (1972); Pfadt, (1978); y Piper (1981); citados por Aguirre (1994), mencionan que estos insectos al llegar al estado adulto poseen alas que cubren el abdomen, las cuales son funcionales y solo son usadas para descender. Sus antenas son más largas que el cuerpo y las ninfas no poseen alas, son además más oscuras que el adulto y pueden ser identificadas por una banda café en la parte posterior del abdomen. Las alas son café oscuro y en el macho no exceden el final del abdomen; mientras que en las hembras son moderadamente más largas que el macho. El cuerpo del macho es más corto y angosto comparado con el de la hembra. La hembra es más oscura y ancha con alas cortas no funcionales; además poseen dos bandas transversales que cruzan la parte dorsal del cuerpo y son más distintivas sobre ninfas que en adultos. (Little, 1982).

## **Biología y hábitos**

La hembra lleva su cápsula de huevecillos sobresaliendo del abdomen. En el interior de esta cápsula se encuentran de 25 a 30 huevecillos y una hembra produce de una a siete cápsulas durante su vida. Las ninfas pasan a través de seis mudas en seis a ocho semanas, y el ciclo de vida total es de dos a cinco meses, con dos o tres generaciones como promedio al año. Esta especie es la más común en las cocinas y cuartos de baño; es muy activa y rara vez vuela. (Metcalf y Flint, 1965). Lozoya y González (1986), agregan que la incubación de los huevecillos es de tres semanas y el crecimiento de una ninfa hasta adulto es de tres meses; y el adulto vive aproximadamente un año.

Por su parte Davidson y Lyon (1979), indican que todas las especies de cucarachas viven ocultas durante el día y se alimentan por la noche, consumiendo todo tipo de alimentos. Pueden ocultarse fácilmente en hendiduras, detrás de armarios, trasteros, estufas, alacenas, baños o sobre cualquier área oscura.

## **Métodos de control**

En la actualidad es de primordial importancia conocer todas las alternativas que se tienen para el control de esta importante plaga, debido a que el control que más ha sido utilizado es el químico, pero debido a los problemas que trae consigo como la contaminación, y además de crear resistencia de los insectos. Por estas razones ha sido necesario el estudio de nuevas formas de control por lo que es conveniente mencionarlos y conocerlos para tener más herramientas para manejar esta plaga.

### **Control cultural**

Metcalf y Flit (1975), mencionan que los primeros pasos para el control de la cucaracha deben ser la limpieza escrupulosa, así como evitar la reinfestación de áreas estratégicas, tales como los edificios cercanos, drenajes, cubiertas de las paredes, cisternas, de las tiendas de las cuales se reciben abarrotes, ropa de lavado, muebles etc. Todas las líneas de tubería se deben estar en buen estado, las paredes no tener huecos y en las ranuras en las cuales esta plaga se esconden también deben de rellenarse. Resulta conveniente hacer las compras sólo en tiendas con medidas sanitarias estrictas. (Metcalf y Luckman ,1982).

También es importante la limpieza periódica de los utensilios de cocina y otras áreas, así como la eliminación de restos de alimentos para evitar que atraiga y se establezca la cucaracha germánica, y los alimentos

que no son consumidos deben dejarse en recipientes descubiertos durante la noche. La basura y desperdicios se recomienda dejarlos en recipientes de

tapado hermético y ser tirados con frecuencia. (Metcalf 1975; Piper y Frankie 1978).

### **Control mecánico**

El trampeo es efectivo para reducir las poblaciones de cucarachas y más aun cuando se les agrega una cantidad de insecticida. Algunos tipos de trampas más comunes las hechas a base de cartón, debido a que por ser más practicas ya que se pueden abrir con facilidad por ambos extremos y colocárseles sobre la superficie algunas bandas con material adhesivo. Las trampas pueden ser puestas para detectar presencia, pero las cucarachas no son presa de una misma trampa después de dos noches cuando ésta ha vuelto a ser localizada, una trampa colocada en un lugar adecuado puede atrapar un gran número de cucarachas adultas y/o ninfas diariamente. Para efectos de control el número de trampas requerido para una residencia puede variar con el tipo de cucaracha que estuviera presente, así como por la severidad y localización de la infestación. Las trampas son económicas y

contienen un insecticida no tóxico para el ser humano. (Piper, 1981 citado por Aguirre, 1994).

## Repelentes

Appel y Mark (1989), mencionan que el cedro rojo (*Juniperus virginiana*) puede ser utilizado como repelente contra la cucaracha alemana *Blatella germanica*. En la prueba de exposición continua no causó mortalidad. Hagenbuuch *et. al.* (1987), cita que el DCP (diethyleyclohexaneproponamide) y el DECA (diethyleyclohexaneacetamide) son más efectivos como repelentes contra la cucaracha alemana que contra la cucaracha americana, con una actividad de 3 semanas y el ácido fenólico es más efectivo contra la cucaracha americana que contra la alemana, con una actividad residual de 2 semanas.

McGovern *et. al.* (1967), cita que de 43 amidas heterociclicas que en su formula química contienen  $C_4-C_7$ , 27 fueron altamente efectivas, teniendo una repelencia del 80-100% contra todas las especies de cucarachas de importancia económica estos compuestos son: 1 hexanoyl-3 pipercoline, 1-pentanoyl-2, 6-dimethylpiperidine, y el 1-hexanoyl-2. El compuesto 6-dimethylpiperidine tiene un 100% de repelencia.

Los repelentes pueden ser usados o ser parte útil en un programa de manejo integral de la cucaracha alemana. (Appel y Benson, 1997).

## **Feromonas**

El uso de feromonas para el control de cucarachas ha sido importante ya que con estas sustancias se ha logrado reducir la repelencia que provocan algunos insecticidas y evitan el contacto del tóxico con el insecto.

Rust y Reiersen (1977), mencionan que la repelencia de Clorpirifos, Diazinon, y Propuxor es directamente proporcional a la concentración de estos productos; y que la repelencia se redujo significativamente cuando se le adhirió una feromona de agregación de *Blatella germanica*, incrementando la mortalidad con respecto de cualquier tóxico solo. Agregan que en pruebas en campo (departamentos), clorpirifos y propuxor tuvieron un control del 90% en 4 semanas; en cambio cuando se les adicionó la feromona de agregación, el control fue de hasta el 90% en tan solo 2 semanas. Además añaden que la feromona incrementó el período de tiempo de contacto de las cucarachas con el tóxico.

## **Control Biológico**

Palacios y Jiménez (1997), mencionan que las cucarachas tienen diferentes tipos de controladores naturales bióticos. Colectaron diferentes especies de cucarachas entre las cuales encontraron a *P. americana*, *B. germanica*, *S. longipalpa*, ellos identificaron a hormigas (*Pogonomyrmex*), arañas (*Heteropoda venatoria*, *Letrodectus mactans*), además de algunas ratones y gatos; estos organismos actuaban como enemigos naturales. Añaden que en algunas ootecas de la cucaracha americana estaban parasitados por insectos de la familia Eulophidae e identificaron a un género *Prosevania sp.* (Evaniiidae).

Zukowski (1994), menciona que *Bacillus thuringiensis* subsp. *thuringiensis* es más efectivo contra la cucaracha alemana con respecto a *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstak*, agrega que los machos son más sensibles que las hembras. Esto mismo pasa con especies de *Beauveria bassiana*, ya que el porcentaje de control de este hongo sobre la cucaracha alemana depende de las propiedades patogénicas de la especie, la densidad de esporas en la comida y el sexo de los insectos, (Zukowski y Bajan (1996).

Nong *et al* (1996), señalan que algunas especies de *Beauveria bassiana* en suspensiones de agua asperjadas bajo condiciones de laboratorio causaron una alta mortalidad sobre poblaciones de *B. germanica*.

El incremento en la concentración de esporas asperjadas produce una mayor mortalidad, pero no acelera la velocidad de derrive.

Zhang *et al* (1996), cita que *Metarhizium anisopliae* produce mortalidad sobre la cucaracha alemana y los machos mueren más rápido que las hembras.

### **Control químico**

Los insecticidas más utilizados para el control de la cucaracha alemana son aquellos formulados a base de **clorpirifos, diazinon, permetrina, propuxur, piretrinas** y reguladores del crecimiento. Estos últimos tardan de 4-6 semanas para que se vea una disminución notable de la población; pero el control es por un período más largo. La utilización de productos formulados en aerosoles, son muy utilizados en los hogares, ya que pueden asperjarse en las entradas como puertas, ventanas, alrededor de cañerías, fregaderos, baños, alrededor de aparatos eléctricos, etc. ( Appel y Benson, 1997).

### **Control con polvos**

Los polvos son de una acción lenta, pero pueden controlar por un largo tiempo. El **ácido bórico** probablemente es el más utilizado y el más eficaz;

otro polvo empleado aunque con menor frecuencia es el **borato**. Estos polvos se aplican como una capa delgada en áreas ocultas como: refrigeradores, estufas, fregaderos, hendiduras, boilers, etcétera; el producto nunca deben colocarse en áreas abiertas o donde se guarde comida y utensilios de cocina. (Appel y Benson, 1997).

### **Tóxicos formulados en cebos**

El uso de cebo para el control de cucarachas es efectivo y pueden ser utilizados en hendiduras, alrededor de casas, lavabos, drenajes, entradas, vestíbulos, closets, cuartos de maquinas, cocheras, cuartos de almacenaje en general, hospitales, laboratorio, cuartos de computadoras, autobuses,

trenes, tiendas, almacenes; sin embargo no es recomendable su uso en áreas de producción de alimentos, restaurantes u otras áreas donde guarden, sirvan alimentos o expongan comercialmente alimentos y comida ; por que pueden tener contacto con el tóxico y después con los alimentos provocando la contaminación de los mismos. (Appel y Benson, 1997).

Prakash *et al* (1991), indica que la **deltametrina** impregnada en cebos como tabletas al 0.5%, produce un control sobre *P. americana*, *B. germanica* y *S. longipalpa* y es efectivo por 3 meses, produciendo una mortalidad del 80-100 %, mientras que tabletas conteniendo alguna concentración de propuxur causó una mortalidad del 55, 80, y 100 %, contra *B. germanica*, *P. americana* y *S. longipalpa* respectivamente por 90 días.

Benson *et al.* (1993), menciona que la **abamectina** formulada en cebos reduce poblaciones de *B. germanica*, de acuerdo a pruebas en campo y laboratorio.

Appel (1992), menciona que la toxicidad del **ácido bórico** (Blue diamond) no fue afectada por la proporción de agua en este; agrega que la toxicidad de Max Force (**hidrametilnona**) se incremento con la edad del cebo. Añade que la LT50 del ácido bórico fue de 8.5 días; mientras que la de Max Force fue de 4.2 días. Agrega que en departamentos de Alabama usando estos 2 productos tuvieron un buen control cuando se aplicaron de 10 a 20 muestras por departamento. Huang-YuanDa (1995), agrega que Max Force 15 días después de la aplicación había controlado el 86.1% de las cucarachas; y que al final del programa había muerto el 100%, en Contenedores de barcos cargueros.

Milio *et al* (1986), menciona que 12 pequeñas dosis de **hidrametilnona** al 1.65% en cebos son requeridos para el control de la cucaracha alemana en apartamentos por 6 meses. Estos mismos resultados se obtuvieron en pruebas en cocinas con la misma dosis.

### **Descripción de productos utilizados**

**Aistar(Sulfluramida 0.5%).-** Cebo formulado con atrayentes apetecibles para las cucarachas. El modo de acción es específico para las cucarachas ya que actúa a nivel metabólico, interrumpiendo el proceso de energía. La cucaracha deja de alimentarse y muere aproximadamente en 24 horas (FMC catalogo de productos especializados).

**Sure40 (Acido bórico 40%).-** Pasta insecticida formulada con atrayentes específicos que son apetecibles para las cucarachas. Este producto actúa en las células del estómago provocándoles trastornos que le ocasionan la muerte. Debe de evitarse la aspersion de cualquier insecticida para evitar la contaminación del producto, y pueda provocar rechazo al ser detectado por los insectos.( Etiqueta del producto)

**Siege (Hidrametilnona 2.0%).-** Gel insecticida, controla todas las especies de cucarachas, manteniendo su efectividad por más de 3 meses posterior a su aplicación. Posee en su formulación un fuerte atrayente que lo hace muy apetecible para las cucarachas; tras su ingestión, las cucarachas entran en letargo y dejan de alimentarse para morir de 24 a 72 hrs después de tener contacto con el producto. (Etiqueta del producto).

**Max Force (Hidrametilnona 2.15%).-** Es un cebo para el control de cucarachas específico, que al ser ingerido interfiere en la producción intracélular de energía, ocasionándole la muerte. (Etiqueta del producto).



## **MATERIALES Y METODOS**

### **Establecimiento de la colonia de *Blatella germanica***

Se utilizó una colonia previamente establecida, en la cual se colectaron los insectos de algunos bares, restaurantes, cocinas etcétera de la ciudad de Saltillo, Coahuila. El material colectado se colocó en un recipiente de plástico con alimento, agua y refugio; esto con la finalidad de incrementar la población para las pruebas posteriores.

Fueron efectuadas tres pruebas con varios cebos comerciales utilizados para el control de *Blatella germanica*; se realizó una prueba de textura del alimento, otra prueba de preferencia y además una prueba de mortalidad para la cucaracha alemana.

### **Prueba de textura de los cebos**

Para esta prueba se utilizaron cinco cebos comerciales para el control de cucaracha alemana, a cada cebo se le etiquetó con un número de tratamiento.

Cuadro 1. Productos con número de tratamiento, ingrediente activo y su concentración, utilizados para la prueba de textura de cebos. UAAAN, 2000.

TRATAMIENTO	PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO
T1	Material experimental	Abamectina 0.5%
T2	Max Force	Hidrametilnona 2.15%
T3	Siege	Hidrametilnona 2.0%
T4	Sure 40	Acido Bórico 40%
T5	Alstar	Sulfluramida 0.5%

En una pieza de formica lisa de 50 cms X 40 cms, se dividió en 20 cuadros en donde se trazó un diseño estadístico completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 2.-Diseño experimental completamente al azar utilizado para la prueba de textura de cebos. UAAAN, 2000.

<sup>1</sup> T <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	<sup>2</sup> T <sub>5</sub> R <sub>2</sub>	<sup>3</sup> T <sub>1</sub> R <sub>4</sub>	<sup>4</sup> T <sub>3</sub> R <sub>4</sub>
<sup>5</sup> T <sub>5</sub> R <sub>1</sub>	<sup>6</sup> T <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	<sup>7</sup> T <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	<sup>8</sup> T <sub>4</sub> R <sub>3</sub>
<sup>9</sup> T <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	<sup>10</sup> T <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	<sup>11</sup> T <sub>4</sub> R <sub>2</sub>	<sup>12</sup> T <sub>2</sub> R <sub>4</sub>
<sup>13</sup> T <sub>4</sub> R <sub>1</sub>	<sup>14</sup> T <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	<sup>15</sup> T <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	<sup>16</sup> T <sub>5</sub> R <sub>4</sub>
<sup>17</sup> T <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	<sup>18</sup> T <sub>5</sub> R <sub>3</sub>	<sup>19</sup> T <sub>3</sub> R <sub>3</sub>	<sup>20</sup> T <sub>4</sub> R <sub>4</sub>

NOTA: El número en la parte superior izquierda representa el # de parcela experimental.

Posteriormente se colocaron los cebos comerciales en las parcelas que les correspondían. A estos productos comerciales se les asignó un valor de acuerdo a una tabla de textura con la siguiente escala:

Cuadro 3.-Escala de valores empleados para la prueba textura de cebos. UAAAN, 2000.

<b>VALOR</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
<b>1</b>	<b>Suave</b>
<b>2</b>	<b>Ligeramente suave</b>
<b>3</b>	<b>Consistencia media</b>
<b>4</b>	<b>Moderadamente duro</b>
<b>5</b>	<b>Duro</b>

Se realizó una lectura de la textura, el día del establecimiento de la prueba para compararla posteriormente con las lecturas que se tomarían cada semana durante 5 semanas, esto con la finalidad de comprobar si el cebo mostraba algún efecto de endurecimiento. Se realizó un análisis de varianza y prueba de medias por DMS al 0.05 de significancia.

### **Prueba de Preferencia de cebos**

La realización de esta prueba consistió en distribuir los cebos en un recipiente de plástico de aproximadamente 50 centímetros de diámetro, se agregó alrededor de 0.3 gramos de cada producto, fue colocado un refugio hecho a base de periódico en medio del recipiente para que el estímulo fuera igual para las cucarachas además, alrededor del cebo comercial se la adicionó “sticken” para atrapar los insectos que fueron atraídos a comer los

cuales quedaron pegados y así poder realizar el conteo de los insectos. Fueron tomadas lecturas, 1,2,6, y 24 horas después de colocar los insectos en el recipiente. Los recipientes fueron tapados con periódico para evitar el paso de la luz y por lo tanto hubiera una mayor actividad de los insectos. Los individuos atrapados en el pegamento se retiraban para evitar que otros se acercarán por agregación y no por el estímulo del cebo para alimentarse.

Los cebos comerciales utilizados son los que se mencionan en el cuadro número 1.

Se hizo un diseño de bloques al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones, con la finalidad de observar cual es el mejor tratamiento en términos de atractividad.

Cuadro 4.- Diseño de bloques al azar para la prueba de preferencia de *Blatella germanica*, con 5 cebos utilizados para su control. UAAAN, 2000.

T R A T A M I E N T O	BLOQUES			
	R1	R2	R3	R4
	1	5	2	3
	2	1	3	4
	3	2	4	5
	4	3	5	1
5	4	1	2	

Esta prueba se llevó a cabo 3 veces; en las cuales se colocaron 30, 20 y 15 cucarachas respectivamente por prueba; esto con la finalidad de corroborar los resultados de la prueba. Posteriormente se sumaron los

individuos y se sacó una media y un porcentaje con respecto al número de insectos expuestos. Para conocer cual producto resultó más atractivo se aplicó un análisis de varianza y una comparación de medias por Tukey.

### Prueba de Mortalidad

En esta prueba se colocaron 10 cucarachas en recipientes de plástico de aproximadamente 2 litros de capacidad, estos fueron tapados con una malla de tela y ligas. Dentro del recipiente se les colocó el cebo previamente pesado (0.3 gr), además se les agregó un algodón con agua; el cual fue humedecido todos los días con la finalidad de que no hubiera mortalidad por deshidratación. En el testigo se les adicionó una croqueta de comida para perro como alimento.

Cuadro 5. Productos formulados en cebos, con su nombre comercial, ingrediente activo y porcentaje de concentración utilizados para la prueba de mortalidad de *Blattella germanica*. UAAAN, 2000.

TRATAMIENTO	PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO
T1	Material experimental	Abamectina 0.5%
T2	Max Force	Hidrametilnona 2.15%
T3	Siege	Hidrametilnona 2.0%
T4	Sure 40	Acido Bórico 40%
T5	Testigo	Croquetas para perro

La prueba consistió en un diseño estadístico de bloques al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 6.- Diseño estadístico para la prueba de mortalidad de *Blatella germanica*. UAAAN, 2000.

T R A T A M I E N T O	BLOQUES			
	R1	R2	R3	R4
	1	5	2	3
	2	1	3	4
	3	2	4	5
	4	3	5	1
5	4	1	2	

En esta prueba se tomaron lecturas de mortalidad los días 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,14, y 21 después de la aplicación. Se tuvo que utilizar la fórmula de corrección de la mortalidad por Abbot, por que se presentó mortalidad en el testigo. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$MC = \frac{\% \text{ mortalidad unidad experimental} - \% \text{ mortalidad testigo}}{100 - \% \text{ de mortalidad en el testigo}} \times 100$$

Después esta mortalidad fue ajustada con la siguiente fórmula:

$\sqrt{X}$  arcsen. Para poder hacer el análisis estadístico de la prueba (ANVA) y la comparación de medias por Tukey con un 0.05 de significancia.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los diferentes pruebas realizadas, se muestran en el siguiente orden, primeramente se muestran los resultados de la prueba de textura, después la prueba de preferencia y por último los resultados de la prueba de mortalidad.

### Prueba de textura

En la Figura 1, se observan los valores de textura originales de los productos, así como su variación en el periodo de 28 días que comprendió la prueba. El tratamiento 4 a base de **ácido bórico** al 40% es el único que modificó su textura al llegar a un valor de 5 en la escala utilizada a los 14 días después de la aplicación, lo que representa que su textura se endureció al ambiente. El tratamiento 2 con **hidrametilnona** al 2.15%, al momento de establecer la prueba tenía un valor en la escala de 1, es decir que su textura era suave; en los primeros 7 días después del establecimiento de la prueba se modificó a una textura media, y a los 14 días registró una textura moderadamente dura y así, se mantuvo los 14 días restantes. El tratamiento 3 formulado a base de **hidrametilnona** al 2.0%, solo modificó su textura los primeros 7 días, pasando de una textura ligeramente suave a una moderadamente dura, siendo este el único cambio observado de este material durante el período de duración de la prueba.

El tratamiento 5 con **sulfluramida** no varió su textura de moderadamente dura en todo el periodo que constó esta prueba; y el tratamiento 1 a base **abamectina** al igual que el anterior no presentó cambios en su textura, manteniéndose media durante 28 días.

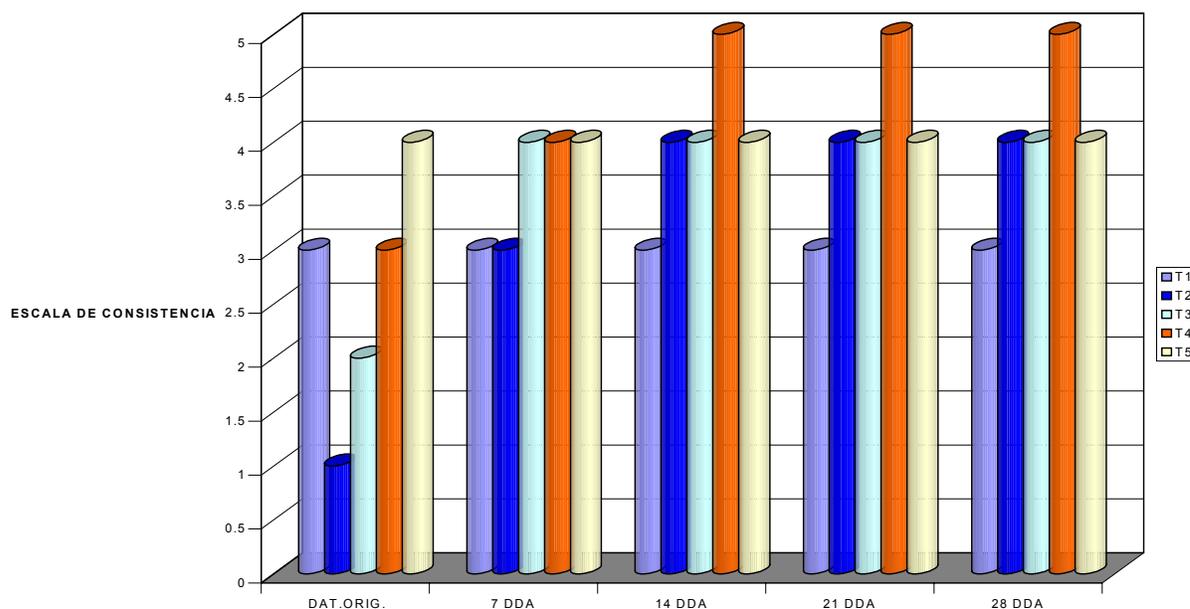


Figura 1.- Valores de textura de 5 cebos utilizados para el control de *Blattella germanica*, antes y a 7, 14, 21 y 28 días después del establecimiento de la prueba. UAAAN, 2000.

En el Cuadro 7 se puede observar que las formulaciones de cebos más estables en su textura son el tratamiento 1 formulado con **abamectina** y tratamiento 5 a base de **sulfluramida**; los cuales en el periodo que constó esta prueba no tuvieron variación alguna en su textura, manteniendo su valor en la escala igual en todo este período representando una variación del 0%.

El tratamiento 2 que tiene como ingrediente activo la **hidrametilnona** al 2.15%, fue el material en el que se observó una mayor variación en su consistencia, variando 3 puntos en la escala de valores de textura en tan solo 14 días después de su aplicación, esto representa una variación del 60% siendo ésta la de mayor variación registrada. El **ácido bórico** varió 2 valores en la escala de textura de los cebos representando esta una variación del 40% en 14 días después de la aplicación, al igual que el tratamiento 3 a base de **hidrametilnona** al 2.0% el que también varió un 40%, solo que este tratamiento la variación fue de un 20% en 7 días y otro 20% a los 14 días. Esto nos indica que los cambios en la textura de los cebos involucrados en este estudio se modifica solo durante los primeros 14 días después del establecimiento de la prueba. La prueba de comparación de medias indica que los mejores tratamientos son la **abamectina** y la **sulfloramida**; y los tratamientos 2 y 3 registraron una mayor variación sin registrarse una diferencia significativa entre estos últimos.

Cuadro 7.- Variación en los valores de textura de 5 cebos empleados para el control de *Blatella germanica*; a 7, 14, 21, y 28 días después del establecimiento de la prueba. UAAAN, 2000.

TRATAMIEN.	DIAS DE LECTURA DESPUES DE LA INSTALACION DE LA PRUEBA			
	7	14	21	28
1. Abamectina 0.5%	0 C	0 B	0	0
2. Hidrametilnona 2.15%	2 A	1 A	0	0
3. Hidrametilnona 2.0%	2 A	0 B	0	0
4. Acido bórico 40%	1 B	1 A	0	0
5. Sulfloramida 0.5%	0 C	0 B	0	0
C.V.	0.04%	0.05%		

Los datos observados se corrigieron con la fórmula de  $\sqrt{x+1/2}$ . Además la letras en las columnas nos indican la comparación de medias por DMS con una significancia de (0.05).

## Prueba de Preferencia

El análisis estadístico arrojó como resultado que no existe diferencia significativa entre los tratamientos con un nivel de significancia de 0.05. Aunque esto indica diferencia estadística, se puede observar una preferencia sobre todo el tratamiento 2 con respecto a los tratamientos 1 y 3.

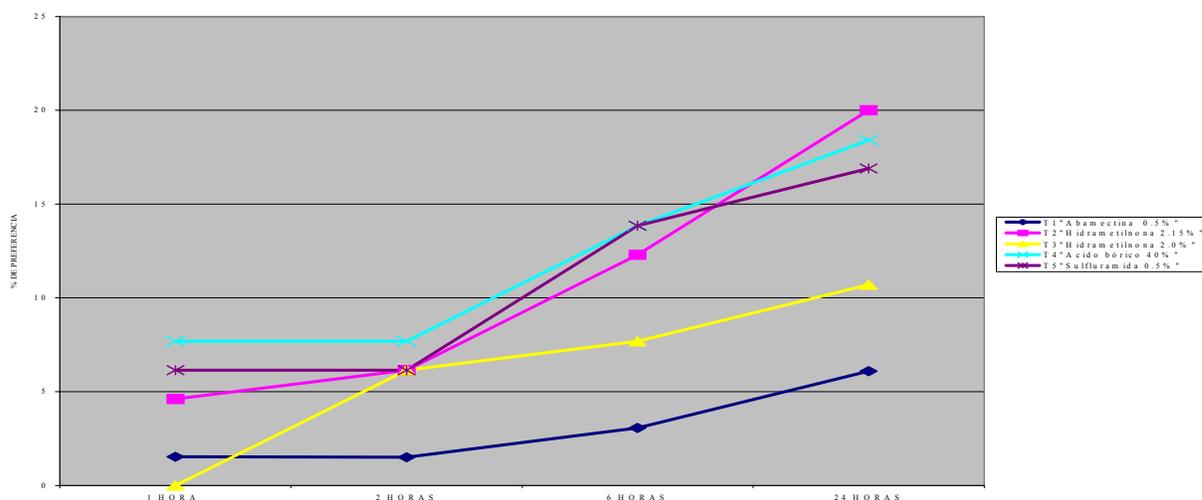


Figura 2.- Tendencia expresada en porcentaje de la preferencia que ejercen 5 cebos hacia *Blattella germanica*, después de 1, 2, 6 y 24 horas del establecimiento de la prueba UAAAN, 2000.

En la figura 2, se observa que el tratamiento 3, a base de **hidrametilnona** al 2.0% la primer hora después de la aplicación no tenía ningún insecto atraído, sin embargo a la segunda hora después de el establecimiento de la prueba, aumento considerablemente el porcentaje de preferencia. A las 6 horas después de la aplicación, éste siguió aumentando pero en una menor proporción. El tratamiento 1 con **abamectina**, no registró

algún incremento en su porcentaje de preferencia en el intervalo de la primera a la segunda hora. A partir de las 2 horas después de la aplicación siempre fue el tratamiento con menor porcentaje de insectos atraídos. Por otra parte en el tratamiento 2 a base de **hidrametilnona** al 2.15%, el porcentaje de preferencia se mostró en forma ascendente, solo de la primera a la segunda hora después de la aplicación no aumentó en forma considerable, pero después de esta hora se incremento rápidamente hasta que al final de la prueba fue el de mayor preferencia. El tratamiento 4 con **ácido bórico** al igual que el tratamiento 1, no aumentó en el porcentaje de insectos atraídos en el intervalo de la primera a la segunda hora después de aplicación. A diferencia de los demás tratamientos es que el tratamiento 4 la primera hora después de la aplicación es el que registró una mayor preferencia y a las 24 horas estuvo solo debajo de la **hidrametilnona** al 2.15%. El tratamiento 5 formulado con **sulfluramida** es el que atrajo insectos en forma constante durante todo el periodo de duración de la prueba, manteniéndose siempre en el tercer lugar de porcentaje de insectos atraídos, debajo del tratamiento 2 y el tratamiento 4.

En el Cuadro 8, se puede observar el porcentaje de insectos atraídos por cada producto, durante las primeras 24 horas después de haber instalado el cebo alimenticio.

Cuadro 8.- Porcentaje, de insectos atraídos por 5 cebos empleados para el control de *Blatella germanica* en un período de 1, 2 6, y 24 horas después del establecimiento de la prueba. UAAAN, 2000.

TRATAMIENTO	Horas de toma de datos después de la instalación de la prueba			
	1 hr	2 hr	6 hr	24 hr
1.Abamectina 0.5%	1.53 A	1.53 A	3.07 A	6.1 A
2.Hidrametilnona 2.15%	4.61 A	6.15 A	12.30 A	20 A
3.Hidrametilnona 2.0%	0 A	6.15A	7.69 A	10.7 A
4.Ácido bórico 40%	7.69 A	7.69 A	13.84 A	18.4 A
5.Sulfluramida 0.5%	6.15 A	6.15 A	13.84 A	16.9 A
C.V.	134.03%	93.13%	73.38%	62.29%

El porcentaje se calculó en base al número total de insectos expuestos, los datos observados se corrigieron con la fórmula de  $\sqrt{x+1}$ . Además las letras en las columnas nos indican la comparación de medias por Tukey con una significancia de (0.05).

Se observó que en la primera hora el tratamiento 4 a base de Acido bórico, fue el que obtuvo una mayor preferencia, y el tratamiento 3 formulado con **hidrametilnona** al 2.0% es el que atrajo a un número menor de insectos. Pero a las 2 horas el tratamiento 1 a base de **abamectina** fue el que registró un menor porcentaje de preferencia con un 1.53%, en tanto que el más alto ya alcanzaba un 7.69% (tratamiento 4). A las 6 horas después de establecida la prueba los tratamientos 4 y el tratamiento 5 presentaban una mayor atracción, con un 13.84%; seguido del tratamiento 2 a base de **hidrametilnona** al 2.15% con un 12.38%; y los de menor porcentaje fueron el tratamiento 3 formulado con un 2.0% de **hidrametilnona** y el tratamiento 1 a base de **abamectina**, con 7.69% y 3.07% respectivamente. Al final de la prueba (24 horas después del establecimiento), el tratamiento 2 es el material es el que obtuvo una mayor preferencia con un 20%, seguido por el **ácido bórico** (tratamiento 4), con un 18.4%, después el tratamiento 5 a base

de **sulfloramida** con una preferencia del 16.9%; y los materiales con una menor preferencia fueron el tratamiento 3 y tratamiento 1 con un 10.7% y un 6.1%. Este último material a excepción de la primera hora, en todas las demás lecturas siempre fue el que estuvo abajo en todas las lecturas preferencia, tal vez esto se deba a que en su formulación no contiene suficiente o un buen atrayente; con un porcentaje de preferencia muy bajo con respecto al tratamiento 2 que fue el de mayor preferencia.

### **Prueba de mortalidad**

En la figura 3, se muestra que la mortalidad de los tratamientos tiende a manifestarse en forma significativa a partir de los 3 días después de la aplicación, sobre todo se observa un gran incremento en el tratamiento 1 a base **abamectina**, siendo el tratamiento que más rápidamente alcanzó el 100% de mortalidad en tan solo 8 días después de la aplicación. El tratamiento 2 formulado a base de **hidrametilnona** al 2.15% registró el primer día después de la aplicación una mortalidad muy baja, el incremento en la mortalidad se nota a partir del tercer aunque en menor medida con respecto al tratamiento 1. Otro incremento en la mortalidad se manifiesta a partir del sexto día después de la aplicación y se mantiene esa tendencia hasta el final de la prueba en donde alcanzó una mortalidad del 100%. Por otra parte el tratamiento 3 con **hidrametilnona** al 2.0% incrementó su

mortalidad pero en mucho menor medida que los tratamientos anteriores; siendo el de menor mortalidad observada en este estudio. El tratamiento 4 a base de **ácido bórico** incrementó su mortalidad a partir del tercer día después de la aplicación y se manifiesta en forma constante todos los días, hasta que al final de la prueba registró un mortalidad significativa que lo colocó en tercer lugar de mortalidad, debajo del tratamiento 1 y 2. Por su parte el testigo registró mortalidad a los 4 días después de la aplicación, y se mantiene en ese valor hasta los 14 y 21 días después de la aplicación donde nuevamente registra un aumento en la mortalidad.

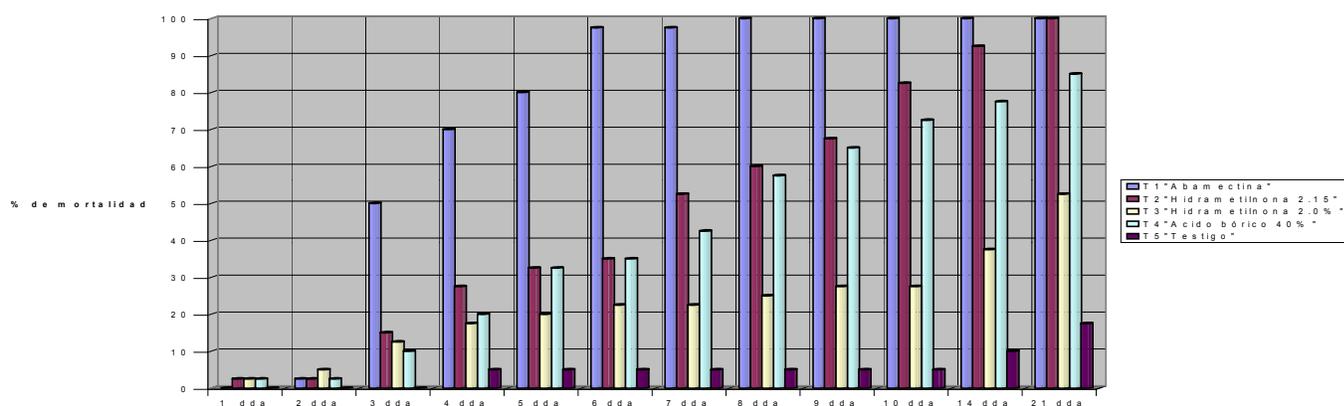


Figura 3.- Porcentaje de insectos atraídos (*Blatella germanica*) basada en los valores medios observados, después de 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14 y 21 días de la aplicación. UAAAN, 2000.

Los resultados de esta prueba se muestran en el Cuadro 9, donde se muestra que a los 2 días después de la aplicación, todos los tratamientos no tienen diferencia significativa según el análisis de comparación de medias. La diferencia entre los tratamientos se empieza a registrar a partir del tercer día

después de la aplicación, donde el tratamiento 1 a base de abamectina muestra una mortalidad del 50%, siendo el mejor tratamiento, ya que los otros tratamientos como el 2 con **hidrametilnona** apenas alcanzaba una mortalidad del 15%, el tratamiento 3 registró una mortalidad del 12.5%, y el tratamiento 4, apenas alcanzaba un 10%. La mortalidad de la **Abamectina** a los 8 días después de la aplicación alcanzó un 100%, mientras que la **hidrametilnona** al 2.15% registró un 60%, el tratamiento 2 aumenta significativamente a partir del los 6 días después de la aplicación alcanzando una mortalidad del 92.5%, 14 días después de la aplicación y al final de la aplicación ya era de un 100%, lo que coincide con Huang-YuanDa (1995), en donde menciona que la **hidrametilnona** formulada al 2.15%; 15 días después de la aplicación había controlado al 86.1% de las cucarachas (muy similar al valor obtenido a los 14 días después de la aplicación de un 92.5%) y al final del programa había controlado al 100% en contenedores de barcos cargueros. Además Appel (1992) menciona que la toxicidad de la **hidrametilnona** al 2.15% se incrementó con la edad del cebo, es por eso que en los primeros días registra una mortalidad muy baja y después aumenta considerablemente.

El tratamiento 4 a base de **ácido bórico**, su acción de control fue mucho más lenta con respecto al tratamiento 1 y tratamiento 2; ya que este tratamiento a los 8 días después de la aplicación apenas presentaba una mortalidad del 57.5%, mientras que la **abamectina** ya registraba el 100% de

mortalidad. Esta se incrementó hasta el final de la prueba donde obtuvo un porcentaje de mortalidad del 85%. Esto tal vez se deba al modo de acción del ingrediente activo que contiene ya que esta formulado a base de **ácido bórico** al 40%, Chochran (1995), indica que este producto tiene una actividad lenta, ya que destruye el lineamiento celular del mesenterón y quizá muera por inanición.

El tratamiento 3 formulado a base de **hidrametilnona** al 2.0%; en todos los días de toma de datos fue el tratamiento con una menor mortalidad a excepción del segundo día en donde registraba una mortalidad del 5% siendo así el de mortalidad más alta. Comparándolo con el tratamiento 1 cuando este a los 8 días después de la aplicación presentaba un 100% de mortalidad el tratamiento 3 apenas alcanzaba un valor de 25%. A los 10 días después de la aplicación tenía una mortalidad del 27.5% y del 37.5% a los 14 días después de la aplicación; y al final de la prueba mostró un valor muy bajo de mortalidad de apenas el 42.64%. Aun que este producto esta formulado a base de **hidrametilnona** al igual que el tratamiento 2 existe una diferencia muy grande en los resultados; tal vez se deba a que el tratamiento 3 venga formulado al 2.0% de i.a. mientras que el tratamiento 2 tenga el 2.15% de i.a. Cabe mencionar que el testigo mostró una mortalidad a los 4 días después de la aplicación de un 5% por lo que se hizo una corrección de la mortalidad por la fórmula de Abbot, esta mortalidad se

incremento a los 14 días después de la aplicación da pasando a un 10% y a los 21 días después de la aplicación de un 17.5%.La mortalidad en el testigo

se debe al manejo y a la cantidad de días en exposición. Esto nos indica que el mejor tratamiento a partir del tercer día fue la **abamectina**, después los tratamientos 2 y 4 según la comparación de medias y por último la **hidrametilnona** al 2.0%

Cuadro 9.- Porcentaje de mortalidad de *Blatella germanica* basado en los medias, de los valores observados.UAAAN.2000

	<b>Días de toma de datos después de la aplicación</b>											
	<b>1 dda</b>	<b>2 dda</b>	<b>3 dda</b>	<b>4 dda</b>	<b>5 dda</b>	<b>6 dda</b>	<b>7 dda</b>	<b>8 dda</b>	<b>9 dda</b>	<b>10 dda</b>	<b>14 dda</b>	<b>21 dda</b>
<b>1.Abamectina 0.5%</b>	0 A	2.5 A	50 A	70 A	80 A	97.5 A	97.5 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A
<b>2.Hidrametilnona 2.15%</b>	2.5A	2.5A	15AB	27.5AB	32.5B	35 B	52.5B	60B	67.5B	82.5AB	92.5AB	100A
<b>3.Hidrametinona 2.0%</b>	2.5A	5 A	12.5AB	17.5BC	20BC	22.5B	22.5C	25C	27.5C	27.5C	37.5 C	52.5C
<b>4.Acido bórico</b>	2.5A	2.5A	10AB	20BC	32.5B	35B	42.5BC	57.5B	65B	72.5 B	77.5B	85B
<b>5.Testigo</b>	0A	0A	0B	5C	5C	5C	5D	5D	5D	5D	10D	17.50 D
<b>C. V. %</b>	84.75	76.17	42.45	34.59	36.69	23.66	22.83	18.45	15.72	13.21	15.02	8.07

Las letras mayúsculas en las columnas, indican la prueba de comparación de medias de los tratamientos por la prueba de Tukey con un nivel de significancia de (0.05).

## CONCLUSIONES

1.- Los tratamientos con abamectina y a base de sulfluramida conservaron su textura original durante los 28 días que duró la prueba; los tratamientos formulados a base de hidrametinona 2.15%, Hidrametilnona al 2.0% y el con ácido bórico 40%, modificaron su textura en, 60, 40 y 40% respectivamente.

2.- La hidrametilnona al 2.15% fue el tratamiento con una mayor atracción hacia *Blatella germanica*; y el de menor atracción fue la abamectina.

3.- El tratamiento formulado a base de abamectina, es el que registró un mayor porcentaje de mortalidad de *Blatella germanica*.

## LITERATURA CITADADA

Aguirre, Ch. F. 1994. Evaluación de Ácido bórico y Avercmetin B1 en cebos alimenticios para el control de *B. germanica* L. y *P. americana*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

Appel, A. G. 1992. Performance of gel and paste bait products for German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) control: laboratory and field studies. *Journal of Economic Entomology*. Vol 85 (4), pag. 1176-1183; 17 ref.

Appel A. G. and Mark T. P. 1989. Repelencia aromática del cedro rojo del este para cucarachas en domicilios. *Journal Economic Entomology*. Feb v 82 (1) pag 152-155.

Appel, A. G; and Benson P. E. 1997. IPM tactics for cckroach control. <http://www.aces.edu/departament/ipm/roaches.htm>.

Benson, E. P. Appel, A. G. Wildey, K. B.(ed) Robinson, W. H. 1993. Performance of avermectin bait formulations against the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *Proceedings of the 1<sup>st</sup>. International Conference on pest in the Urban Enviromental*, pag 285-290; 13 ref.

Borror, D. J; Norman F. Johnson and Ch. A. Triple horn. 1989. An Introduction to the study of insects. 6ta. Ed. USA 875 pag.

Braur, F. J. 1992. Insect managemen for food storage and proceding. American Association of cereal Chemist. 4 th Edition. Minnesotaa USA pag 202.

Busvine, R. J. 1980. The biology and control of insects pests of medical and domestic importance. 3er. Edition London N. Y. 568 pag.

Cárdenas, G. J. 1993. Efectividad de cebos comerciales evaluados en estaciones de servicio para el control de la cucaracha alemana *B. germanica* y *P. americana*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo Coahuila, México.

Chochran, D. G. 1995. Toxic effects of boric acid on the German cockroach. Departament of Entomology, Virginia Polythechnic. Institute and State University . USA. Experientia. 51:6, 561-563; ref.

Davidson, R. H. and Lyon. 1979. Insect pest of farm, garden and orchard. 7<sup>th</sup>. Edition, EdJhon Wiley and Sons. USA. 546 pag.

García, J. F. 1994. Biología y control de las plagas urbanas. Primera Edición, Editorial McGraw-Hill, Madrid , España. Pag 3, 66.

Hagenbuch, B. E; Koehler, P. G. McGoveran T. P. Patterson R. S. 1987. Dos repelentes químicos para el control de la cucaracha americana (orthoptera. Blattidae). Journal Economic Entomology. Vol 80 (5) pag 1022-1024.

Huang, Y. D. 1995. Observations of the efficacy of colloidal state Max Force poison bait for killing cockroaches on a Yangize River steamship. Chinese-Journal of Vector Biology and control. Vol 8 (1); pag 20-21;6 ref.

Little, U. A. 1972. General and applied entomology. Harper and Row, Publishers, 3th. Edition, New York, N. Y. Pag 88-90.

Lozoya, S.A. y González V. M. A. 1986. Cucarachas de importancia urbana. Folleto de divulgación, Vol 1, # 9. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México 15 pag.

McGovern, P. T. Bodestein O. Fales J. H. and Beroza Molton. 1987. Amidas de amidas heterociclicas: Altamente efectivas como repelentes contra 4 especies de cucarachas. Journal of Economic Entomology. vol 80 (5) pag 1022-1024.

Metcalf, C. L. Y Flint W. P. 1965. Los insectos destructivos e insectos útiles. Cía Editorial Continental, S. A. 1ra. Edición en Español. México D. F. Pag 88-90.

\_\_\_\_\_. 1982. Insectos destructivos e insectos útiles. Cía. Editorial Continental, S. A. décimo quinta impresión. México D. F. Pag 1030-1034

Metcalf, R. L. 1975. Pest-management strategies for the control of insect affecting man and animals I. Introduction to the pest. Jhon Wiley and Sons, New York pag 529-564.

Metcalf, R. L. y Luckman W. H. 1982. Insectos destructivos e insectos útiles. 4ta. Edición. C. E. C. S. A. México, D. F. 1208 pag.

\_\_\_\_\_. 1990. Introducción al manejo de plagas de insectos. 1ra. Edición, México, D. F. Pag 677-679.

Milio, J. F. Koehler, PG. and Patterson R. S. 1986. Laboratory and field Evaluations of Hydramethylona bait formulations for control of American and

German cockroaches (Orthoptera: Blattellidae). Journal Economic Entomology. Vol (79) pag 1280-1286.

Nong, X. Q; Gao-Song; Deng-Chun-Shen; Li-JunGoo; Yuan-JingJing. 1996. *Beauveria bassiana* to the German coclroach, *Blatella germanica*. Chiness-Journal of Biological Control. Vol (12) 3, pag 97-99; 5 ref.

Palacios, C. Jiménez, M. 1997. Presencia de cucarachas en viviendas de la Paz, Baja California Sur, México. Centro de Investigaciones del Noreste. Southwestern-Entomologist. Vol (22):2, pag 243-246: 13 ref.

Piper, G. L. and Frankie G. W. 1978. Integrated managemant of urban cockroach populations, pepertives in urban entomology. Academic press, N. Y. USA. 417 pag.

Prakash, S; Kumar, S; Rao, K.M. 1991. Efficacy of deltamethrin and propuxur based tabletized bait for the control of *Periplaneta americana* (Dictyoptera: Blattellidae). Entomology for Defence Services Proceedings of the Symposium held on 12-14 September (edited by Remachandran, P. K.; Sukuman D. Rao, S.S.) pag 117-122; 10 ref. Gwalior, India.

Reyes C. P. 1986. Bioestadística aplicada. Editorial Trillas. 3er ed.. México D.F. 215 pag.

Roberts, A. D. 1978. Fundamentals of plant pest control W. H. Freeman and Company, San Francisco. 242 pag.

Rust, K. M. and Reirson, D. A. 1977. Uso de extractos de feromonas hasta reducir la repelencia de los blaticidas. Journal of Economic Entomology. Feb vol 70 (1) pag 34-38.

\_\_\_\_\_. 1977. Incremento en la eficacia de un blaticida con una feromona de agregación. Dec. vol 70 (6) pag 693-696.

Zang-G.Y.; Yang- H. W.; Huang-G. 1996. A preliminary study on the control of *Blatella germanica* (Dictyoptera: Blatellidae), whit *Mearhizium anisopliae*. Vol (12): 3 pag 100-102; 3 ref.

Zukouski, K. 1994. Teting the effectiveness of selected bioinsecticides in reduction of the population of cockroaches (*B. germanica* L.). Rocznick-Panstwowego- Zakladu-Higieny. Vol (45): ½, pag 139-144; 20 ref.

Zukowski, K and Bajan C. 1996. The study of the usefulness of *Beauveria bassiana* in eradication of cockroach (*B. germanica L.*). Rocznick-Panstwowego- Zakladu-Higieny. Vol (47): 3, pag 343-349; 14 ref.

# **A P E N D I C E**

## CUADROS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TEXTURA

Fecha: 8 de Febrero del 2000

Días después de la aplicación: 7 dda

<b>TRATAM.</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>T1= Mat. Exp.</b>	3	3	3	3
<b>T2=Max Force</b>	3	3	3	3
<b>T3= Siege</b>	4	4	4	4
<b>T4= Sure 40</b>	4	4	4	4
<b>T5= Alstar</b>	4	4	4	4

Fecha: 15 de Febrero del 2000

Días después de la aplicación: 14 dda

<b>TRATAM.</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>T1= Mat. Exp.</b>	3	3	3	3
<b>T2=Max Force</b>	4	4	4	4
<b>T3= Siege</b>	4	4	4	4
<b>T4= Sure 40</b>	5	5	5	5
<b>T5= Alstar</b>	4	4	4	4

Fecha: 22 de Febrero del 2000

Días después de la aplicación: 21 dda

<b>TRATAM.</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>T1= Mat. Exp.</b>	3	3	3	3
<b>T2=Max Force</b>	4	4	4	4
<b>T3= Siege</b>	4	4	4	4
<b>T4= Sure 40</b>	5	5	5	5
<b>T5= Alstar</b>	4	4	4	4

Fecha: 29 de Febrero del 2000

Días después de la aplicación: 28 dda

<b>TRATAM.</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>T1= Mat. Exp.</b>	3	3	3	3
<b>T2=Max Force</b>	4	4	4	4
<b>T3= Siege</b>	4	4	4	4
<b>T4= Sure 40</b>	5	5	5	5
<b>T5= Alstar</b>	4	4	4	4

## CUADROS DE RESULTADOS DE LA PRUBA DE PREFERENCIA

### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PREFERENCIA

Datos 1 hora después de la aplicación.

	R1					R2					R3					R4					TOTAL	
	# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					Σ	%
	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%		
<b>T1</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	1	0	<b>1</b>	<b>1.53</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.53</b>
<b>T2</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	1	<b>2</b>	<b>3.07</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	0	<b>1</b>	<b>1.53</b>	<b>3</b>	<b>4.61</b>
<b>T3</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>T4</b>	1	0	1	<b>2</b>	<b>3.07</b>	0	0	1	<b>1</b>	<b>1.53</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	2	0	<b>2</b>	<b>3.07</b>	<b>5</b>	<b>7.69</b>
<b>T5</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	0	<b>1</b>	<b>1.53</b>	2	1	0	<b>3</b>	<b>4.61</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6.15</b>

Datos 2 horas después de la aplicación.

	R1					R2					R3					R4					TOTAL	
	# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					Σ	%
	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%		
<b>T1</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	1	0	<b>1</b>	<b>1.51</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.53</b>
<b>T2</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	1	<b>2</b>	<b>3.07</b>	1	1	0	<b>2</b>	<b>3.07</b>	1	0	0	<b>1</b>	<b>1.51</b>	<b>4</b>	<b>6.15</b>
<b>T3</b>	1	0	0	<b>1</b>	<b>1.53</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	2	0	<b>2</b>	<b>3.07</b>	0	1	0	<b>1</b>	<b>1.51</b>	<b>4</b>	<b>6.15</b>
<b>T4</b>	1	0	1	<b>2</b>	<b>3.07</b>	0	0	1	<b>1</b>	<b>1.53</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	2	0	<b>2</b>	<b>3.07</b>	<b>5</b>	<b>7.69</b>
<b>T5</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	0	<b>1</b>	<b>1.53</b>	2	1	0	<b>3</b>	<b>4.61</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6.15</b>

## Datos 6 horas después de la aplicación

	R1					R2					R3					R4					TOTAL	
	# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					Σ	%
	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%		
<b>T1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1.51	1	0	0	1	1.51	2	3.07
<b>T2</b>	0	1	0	1	1.51	2	0	1	3	4.61	1	1	0	2	3.07	2	0	0	2	3.07	8	12.3
<b>T3</b>	1	0	0	1	1.51	0	0	0	0	0	0	3	0	3	4.61	0	1	0	1	1.51	5	7.69
<b>T4</b>	1	1	2	4	6.15	0	2	1	3	4.61	0	0	0	0	0	0	2	0	2	3.07	9	13.8
<b>T5</b>	0	0	0	0	0	3	0	1	4	6.15	2	1	1	4	6.15	1	0	0	1	1.51	9	13.8

## Datos 24 horas después de la aplicación

	R1					R2					R3					R4					TOTAL	
	# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					# PRUEBA					Σ	%
	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%	1	2	3	Σ	%		
<b>T1</b>	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3.07	0	1	0	1	1.53	1	0	0	1	1.51	4	6.1
<b>T2</b>	0	1	0	1	1.51	3	1	1	5	7.64	1	2	0	3	4.61	3	0	1	4	6.15	13	20
<b>T3</b>	1	0	0	1	1.51	0	0	0	0	0	0	4	0	4	6.15	1	1	0	2	3.07	7	10.7
<b>T4</b>	1	2	2	5	7.69	0	2	1	3	4.61	0	0	0	0	0	1	2	1	4	6.15	12	18.4
<b>T5</b>	0	0	0	0	0	3	0	1	4	6.15	2	1	1	4	6.15	2	1	0	3	4.61	11	16.9

El porcentaje se calculó en base al número total de insectos expuestos (65).

**CUADROS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE MORTALIDAD DE  
*Blatella germanica***

Fecha: 9 de Febrero del 2000

Días después de la aplicación: 1

**1.- Tabla de datos originales**

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	×
T1=Mat. Ex	0	0	0	0	0
T2=Max Fo	0	1	0	0	0.25
T3=Siege	1	0	0	0	0.25
T4=Sure40	1	0	0	0	0.25
T5=Test.	0	0	0	0	0

**2.- Tabla de porciento de mortalidad**

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	×
T1=Mat. Ex	0	0	0	0	0
T2=Max Fo	0	10	0	0	2.5
T3=Siege	10	0	0	0	2.5
T4=Sure40	10	0	0	0	2.5
T5=Test.	0	0	0	0	0

**Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott**

*Esta tabla se elimina debido a que no presenta mortalidad en el testigo.*

**3.- Tabla de mortalidad ajustada**

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	×
T1=Mat. Ex	0	0	0	0	0
T2=Max Fo	0	18.43	0	0	4.60
T3=Siege	18.43	0	0	0	4.60
T4=Sure40	18.43	0	0	0	4.60
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 10 de Febrero del 2000

Días después de la aplicación: 2

**1.- Tabla de datos originales**

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	0	0	1	0	0.25
T2=Max Fo	0	1	0	0	0.25
T3=Siege	1	1	0	0	0.5
T4=Sure40	1	0	0	0	0.25
T5=Test.	0	0	0	0	0

**2.- Tabla de porciento de mortalidad**

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	0	0	10	0	2.5
T2=Max Fo	0	10	0	0	2.5
T3=Siege	10	10	0	0	5
T4=Sure40	10	0	0	0	2.5
T5=Test.	0	0	0	0	0

**Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott**

*Esta tabla se elimina debido a que no presenta mortalidad en el testigo.*

**3.- Tabla de mortalidad ajustada**

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	0	0	0	0	0
T2=Max Fo	0	18.43	0	0	4.60
T3=Siege	18.43	18.43	0	0	9.21
T4=Sure40	18.43	0	0	0	4.60
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 11 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 3

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	4	4	9	3	5
T2=Max Fo	2	2	2	0	1.5
T3=Siege	2	2	0	1	1.25
T4=Sure40	2	1	0	1	1
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 2.- Tabla de porciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	40	40	90	30	50
T2=Max Fo	20	20	20	0	15
T3=Siege	20	20	0	10	12.5
T4=Sure40	20	10	0	10	10
T5=Test.	0	0	0	0	0

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

*Esta tabla se elimina debido a que no presenta mortalidad en el testigo.*

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	39.23	39.23	71.56	33.21	45.80
T2=Max Fo	26.56	26.56	26.56	0	19.92
T3=Siege	26.56	26.56	0	18.43	17.88
T4=Sure40	26.56	18.43	0	18.43	15.85
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 12 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 4

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	6	7	10	5	7
T2=Max Fo	3	4	3	1	2.75
T3=Siege	3	3	0	1	1.75
T4=Sure40	5	2	0	1	2
T5=Test.	1	1	0	0	0.5

### 2.- Tabla de porciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	60	70	100	50	70
T2=Max Fo	30	40	30	10	27.5
T3=Siege	30	30	0	10	17.5
T4=Sure40	50	20	0	10	20
T5=Test.	10	10	0	0	5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	55.55	66.66	100	50	68.05
T2=Max Fo	22.22	33.33	30	10	23.88
T3=Siege	22.22	22.22	0	10	13.61
T4=Sure40	44.44	11.11	0	10	16.33
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	48.18	54.69	90	45	59.46
T2=Max Fo	28.18	35.26	33.21	18.43	28.77
T3=Siege	28.18	28.18	0	18.43	18.69
T4=Sure40	41.80	19.47	0	18.43	19.92
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 13 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 5

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	9	7	10	6	8
T2=Max Fo	4	4	3	2	3.25
T3=Siege	4	3	0	1	2
T4=Sure40	5	4	2	2	3.25
T5=Test.	1	1	0	0	0.5

### 2.- Tabla de por ciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	90	70	100	60	80
T2=Max Fo	40	40	30	20	32.5
T3=Siege	40	30	0	10	20
T4=Sure40	50	40	20	20	32.5
T5=Test.	10	10	0	0	5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	88.88	66.66	100	60	78.88
T2=Max Fo	33.33	33.33	30	20	29.16
T3=Siege	33.33	22.22	0	10	16.38
T4=Sure40	44.44	33.33	20	20	29.44
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	71.56	54.73	90	50.76	66.76
T2=Max Fo	35.26	35.26	33.21	26.56	32.57
T3=Siege	35.26	28.12	0	18.43	20.45
T4=Sure40	41.80	35.26	26.56	26.56	32.54
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 14 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 6

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	10	10	10	9	9.75
T2=Max Fo	4	5	3	2	3.5
T3=Siege	5	3	0	1	2.25
T4=Sure40	5	4	3	2	3.5
T5=Test.	1	1	0	0	0.5

### 2.- Tabla de por ciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	90	97.5
T2=Max Fo	40	50	30	20	35
T3=Siege	50	30	0	10	22.5
T4=Sure40	50	40	30	20	35
T5=Test.	10	10	0	0	5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	90	97.5
T2=Max Fo	33.33	44.44	30	20	31.94
T3=Siege	44.44	22.22	0	10	19.16
T4=Sure40	44.44	33.33	30	20	31.94
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	90	90	90	71.56	85.39
T2=Max Fo	35.26	41.80	33.21	26.56	34.20
T3=Siege	41.80	28.12	0	18.43	22.08
T4=Sure40	41.80	35.26	33.21	26.56	34.20
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 15 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 7

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	×
T1=Mat. Ex	10	10	10	9	9.75
T2=Max Fo	6	5	6	4	5.25
T3=Siege	5	3	0	1	2.25
T4=Sure40	5	5	4	3	4.25
T5=Test.	1	1	0	0	0.5

### 2.- Tabla de porciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	×
T1=Mat. Ex	100	100	100	90	97.5
T2=Max Fo	60	50	60	40	52.5
T3=Siege	50	30	0	10	22.5
T4=Sure40	50	50	40	30	42.5
T5=Test.	10	10	0	0	5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	×
T1=Mat. Ex	100	100	100	90	97.5
T2=Max Fo	55.55	44.44	60	40	49.99
T3=Siege	44.44	22.22	0	10	19.16
T4=Sure40	44.44	44.44	40	30	39.72
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	×
T1=Mat. Ex	90	90	90	71.56	85.39
T2=Max Fo	48.18	41.80	50.76	39.23	44.99
T3=Siege	41.80	28.12	0	18.43	22.08
T4=Sure40	41.80	41.80	39.23	33.21	39.01
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 16 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 8

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	10	10	10	10	10
T2=Max Fo	7	5	6	6	6
T3=Siege	5	3	0	2	2.5
T4=Sure40	6	6	5	6	5.75
T5=Test.	1	1	0	0	5

### 2.- Tabla de por ciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	70	50	60	60	60
T3=Siege	50	30	0	20	25
T4=Sure40	60	60	50	60	57.5
T5=Test.	10	10	0	0	5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	66.66	44.44	60	60	57.77
T3=Siege	44.44	22.22	0	20	21.66
T4=Sure40	55.55	55.55	50	60	55.27
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	90	90	90	90	90
T2=Max Fo	54.73	41.80	50.76	50.76	49.51
T3=Siege	41.80	28.18	0	26.56	24.13
T4=Sure40	48.18	48.18	45	50.76	48.03
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 17 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 9

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	10	10	10	10	10
T2=Max Fo	7	5	6	9	6.75
T3=Siege	5	3	1	2	2.75
T4=Sure40	7	7	6	6	6.5
T5=Test.	1	1	0	0	0.5

### 2.- Tabla de por ciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	70	50	60	90	67.5
T3=Siege	50	30	10	20	27.5
T4=Sure40	70	70	60	60	65
T5=Test.	10	10	0	0	5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	66.66	44.44	60	90	64.27
T3=Siege	44.44	22.22	10	20	24.16
T4=Sure40	66.66	66.66	60	60	63.33
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	90	90	90	90	90
T2=Max Fo	54.73	41.80	50.76	71.56	54.71
T3=Siege	41.80	28.12	18.43	26.56	28.72
T4=Sure40	54.73	54.73	50.76	50.76	52.74
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 18 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 10

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	10	10	10	10	10
T2=Max Fo	8	7	9	9	8.25
T3=Siege	5	3	1	2	2.75
T4=Sure40	7	7	7	8	7.25
T5=Test.	1	1	0	0	0.5

### 2.- Tabla de por ciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	80	70	90	90	82.5
T3=Siege	50	30	10	20	27.5
T4=Sure40	70	70	70	80	72.5
T5=Test.	10	10	0	0	5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	77.77	66.66	90	90	81.10
T3=Siege	44.44	22.22	10	20	24.16
T4=Sure40	66.66	66.66	70	80	70.83
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	90	90	90	90	90
T2=Max Fo	61.86	54.73	71.56	71.56	64.92
T3=Siege	41.80	28.12	18.43	26.56	28.72
T4=Sure40	54.73	54.73	50.76	63.43	55.91
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 22 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 14

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	10	10	10	10	10
T2=Max Fo	9	10	9	9	9.25
T3=Siege	5	5	3	2	3.75
T4=Sure40	7	7	8	9	7.75
T5=Test.	1	1	1	1	1

### 2.- Tabla de por ciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	90	100	90	90	92.5
T3=Siege	50	50	30	20	37.5
T4=Sure40	70	70	80	90	77.5
T5=Test.	10	10	10	10	0

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	88.88	100	88.88	88.88	91.66
T3=Siege	44.44	44.44	22.22	11.11	30.55
T4=Sure40	66.66	66.66	77.77	88.88	74.99
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	90	90	90	90	90
T2=Max Fo	70.52	90	70.52	70.52	75.39
T3=Siege	41.80	41.80	28.12	19.47	32.79
T4=Sure40	54.73	54.73	61.86	70.52	60.46
T5=Test.	0	0	0	0	0

Fecha: 29 de Febrero del 2000  
Días después de la aplicación: 21

### 1.- Tabla de datos originales

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	10	10	10	10	10
T2=Max Fo	10	10	10	10	10
T3=Siege	6	6	4	5	5.25
T4=Sure40	7	9	9	9	8.5
T5=Test.	2	3	1	1	1.75

### 2.- Tabla de por ciento de mortalidad

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	100	100	100	100	100
T3=Siege	60	60	40	50	52.5
T4=Sure40	70	90	90	90	85
T5=Test.	20	30	10	10	17.5

### Tabla 2A de corrección de mortalidad por Abbott

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	100	100	100	100	100
T2=Max Fo	100	100	100	100	100
T3=Siege	50	42.8	33.33	44.44	42.64
T4=Sure40	62.5	85.7	88.88	88.88	81.49
T5=Test.	0	0	0	0	0

### 3.- Tabla de mortalidad ajustada

BLOQUES	R1	R2	R3	R4	x
T1=Mat. Ex	90	90	90	90	90
T2=Max Fo	90	90	90	90	90
T3=Siege	45	40.86	35.26	41.80	40.73
T4=Sure40	52.23	67.78	70.52	70.52	65.26
T5=Test.	0	0	0	0	0

## CUADROS DE ANALISIS ESTADISTICO PARA LA PRUEBA DE TEXTURA DE LOS CEBOS

Resultados 7 días después del establecimiento de la prueba

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
<b>Tratamientos</b>	4	3.062891	0.76572330	44.25	0.00
<b>Error</b>	15	0.00000	0.00000		
<b>Total</b>	19	3.062895			

C.V=0.04%

### TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIA</b>
2	1.5800 A
3	1.5800 A
4	1.2500 B
1	0.7100 C
5	0.7100 C

Comparación de medias por DMS con un nivel de significancia de 0.05

Resultados 14 días después del establecimiento de la prueba

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
<b>Tratamientos</b>	4	1.399685	0.3499211	46.12	0.000
<b>Error</b>	15	0.00004	0.00000		
<b>Total</b>	19	1.399689			

C.V=0.05%

### TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MEDIA</b>
2	1.25 A
4	1.25 A
3	0.71 B
1	0.71 B
5	0.71 B

Comparación de medias por DMS con un nivel de significancia de 0.05

## CUADROS DE ANALISIS ESTADISTICOS PARA LA PRUEBA DE PREFERENCIA

**Variable: Análisis estadístico de la prueba de preferencia, 1 hora después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0.0000	0.0000	7.10000	0.0000
2	0.0000	10.0900	0.0000	7.1000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	10.0900	7.1000	0.0000	10.0900
5	0.0000	7.1000	12.3900	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	115.615015	28.753754	1.2680	0.336
Bloques	3	20.957520	6.985840	0.3081	0.820
Error	12	272.127716	22.677309		
Total	19	408.10025			

C.V.=134.03%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
4	6.8200 A
5	4.8725 A
2	4.2975 A
1	1.7750 A
3	0.0000 A

Nivel de significancia=0.05

Tukey= 10.7385

Valores de tablas:

$q(0.05) = 4.51$

$q(0.01) = 5.84$

**Variable: Análisis estadístico de la prueba preferencia, 2 horas después de la aplicación**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0.0000	0.0000	7.1000	0.0000
2	0.0000	10.0900	10.0900	7.1000
3	7.1000	0.0000	10.0900	7.1000
4	10.0900	7.10000	0.0000	10.090
5	0.0000	7.10000	12.3900	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	71.288147	17.822037	0.8440	0.547
Bloques	3	53.963074	17.987692	0.4400	0.731
Error	12	283.881714	23.656809		
Total	19	409.132935			

C.V=93.13%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	6.8200 A
4	6.8200 A
3	6.0725 A
5	4.2475 A
1	1.7750 A

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 10.97

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.84

**Variable: Análisis estadístico de la prueba de preferencia, 6 horas después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0.0000	0.0000	7.1000	7.1000
2	7.1000	12.3900	10.0900	10.0900
3	7.1000	0.0000	12.3900	7.1000
4	14.35000	12.3900	0.0000	10.0900
5	0.000	14.35000	14.3500	7.1000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	108.288818	27.072205	0.8582	0.517
Bloques	3	27.511353	9.170451	0.2907	0.832
Error	12	378.560303	31.546692		
Total	19	514.360474			

C.V= 73.38%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	9.9175 A
4	9.2675 A
5	8.9500 A
3	6.6475 A
1	3.5500 A

Nivel de significancia(0.05)

Tukey= 12.6655

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.84

**Variable: Análisis estadístico de la prueba de preferencia, 24 horas después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0.0000	10.0900	7.1000	7.1000
2	7.1000	16.0900	12.3900	12.3900
3	7.1000	0.0000	14.3500	10.0900
4	16.0900	12.3900	0.0000	14.3500
5	0.0000	14.3500	14.3500	12.3900

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	105.661499	26.415375	0.7430	0.583
Bloques	3	97.987671	32.662556	0.9187	0.537
Error	12	426.648560	35.5540447		
Total	19	630.2977729			

C.V= 62.29%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	12.4700 A
5	10.7625 A
4	10.7075 A
3	7.8725 A
1	6.0475 A

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 13.4459

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.84

**ANALISIS ESTADISTICO PARA LA PRUEBA DE MORTALIDAD DE  
*Blatella germanica***

**Variable: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 1 día después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	4.4000	4.4000	1.0000	1.0000
3	4.4000	1.0000	1.0000	1.0000
4	4.4000	1.0000	1.0000	1.0000
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	3.468002	0.867001	0.5294	0.719
Bloques	3	6.358002	2.119334	1.2941	0.321
Error	12	19.652000	1.637667		
Total	19	29.478004			

C.V= 84.75%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	1.8500 A
3	1.8500 A
4	1.8500 A
1	1.0000 A
5	1.0000 A

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 2.8858

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**Variable: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 2 días después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	1.0000	4.4000	1.0000	1.0000
3	4.4000	4.4000	1.0000	1.0000
4	4.4000	1.0000	1.0000	1.0000
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	8.092007	2.023002	1.2353	0.347
Bloques	3	9.248005	3.082668	1.8824	0.186
Error	12	19.651997	1.63766		
Total	19	36.992008			

C.V= 76.17%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
3	2.7000 A
2	1.8500 A
4	1.8500 A
1	1.0000 A
5	1.0000 A

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 2.8858

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**Variable: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 3 días después de la aplicación**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	6.3400	6.3400	8.5100	5.8400
2	5.2400	5.2400	5.2400	1.0000
3	5.2400	5.2400	1.0000	4.4000
4	4.4000	4.4000	1.0000	4.4000
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	66.6903	16.672592	5.9788	0.007
Bloques	3	7.140381	2.380127	0.8535	0.507
Error	12	33.463409	2.78867		
Total	19	107.29459			

C.V= 42.45%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	6.7575 A
2	4.1800 AB
3	3.9700 AB
4	3.7600 AB
5	1.0000 B

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 3.7657

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**Variable: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 4 días después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
<b>1</b>	48.1800	54.6400	90.0000	45.0000
<b>2</b>	28.1800	35.2600	33.2100	18.4300
<b>3</b>	28.1800	28.1800	0.0000	18.4300
<b>4</b>	41.1800	19.4700	0.0000	18.4300
<b>5</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
<b>Tratamientos</b>	4	96.505310	24.126328	10.0934	0.001
<b>Bloques</b>	3	6.447876	2.149292	0.8992	0.528
<b>Error</b>	12	28.683746	2.390312		
<b>Total</b>	19	131.636932			

C.V= 34.59%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	7.7700 A
2	5.41500 AB
3	4.05000 BC
4	4.11500BC
5	1.0000 C

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 3.4864

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 5 días después de la aplicación**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	71.5600	54.7300	90.0000	50.7600
2	35.2600	35.2600	33.2100	26.5600
3	35.2600	28.1200	0.0000	18.4300
4	41.8000	35.2600	26.5600	26.5600
5	0	0	0.0000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	9418.566406	2354.64160	18.8480	0.000
Bloques	3	380.843750	126.947914	1.0162	0.421
Error	12	1494.132813	124.927784		
Total	19	11298.54266			

C.V= 36.69%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	66.7625 A
2	32.5725 B
4	32.5450 B
3	20.4525 BC
5	0.0000 C

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 25.2044

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 6 días después de la aplicación**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	90.0000	90.0000	90.0000	71.5600
2	35.5600	41.8000	33.2100	26.5600
3	41.8000	28.1200	0.0000	18.4300
4	41.8000	35.2600	33.2100	26.5600
5	0	0.0000	0.0000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	15727.3632	3931.84082	56.7178	0.0000
Bloques	3	586.515625	195.505203	2.8202	0.083
Error	12	831.875000	69.322914		
Total	19	17145.75390			

C.V= 23.66%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	85.3900 A
2	34.2825 B
4	34.2075 B
3	22.0875 B
5	0.0000 C

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 18.7752

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 7 días después de la aplicación**

**TABLA DE DATOS**

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	90.0000	90.0000	90.0000	71.5600
2	48.1800	41.8000	50.7600	39.2300
3	41.8000	28.1200	0.0000	18.4300
4	41.8000	41.8000	39.2300	33.2100
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

**ANALISIS DE VARIANZA**

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	15969.9941	3992.4985	52.2165	0.000
Bloques	3	399.77929	133.259766	1.7429	0.2111
Error	12	917.5253	76.460449		
Total	19	17287.2988			

C.V= 22.83

**TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS**

TRATAMIENTO	MEDIA
1	85.3900 A
2	44.9525 B
4	39.1000 BC
3	22.0875 C
5	0.0000 D

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 19.7181

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 8 días después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000
2	54.7300	41.8000	50.7600	50.7600
3	41.8000	28.1800	0.0000	26.5600
4	48.1800	48.1800	45.0000	50.7600
5	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	17917.57812	4479.3945	69.6124	0.0000
Bloques	3	251.117188	83.7057	1.3008	0.319
Error	12	772.171875	64.347656		
Total	19	18940.8671			

C.V= 18.95%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	90.0000 A
2	49.5125 B
4	48.0300 B
3	24.1350 C
5	0.0000 D

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 18.0889

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 9 días después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000
2	54.7300	41.8000	50.7600	71.5600
3	41.8000	28.1200	18.4300	26.5600
4	54.7300	54.7300	54.7300	50.7600
5	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	17875.32812	4468.83203	88.3562	0.000
Bloques	3	157.011719	52.337238	1.0348	0.413
Error	12	606.929688	50.77473		
Total	19	18639.26953			

C.V= 15.72%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	90.0000 A
4	54.7450B
2	54.7121 B
3	28.7275 C
5	0.0000 D

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 16.0371

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 10 días después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000
2	61.8600	54.7300	71.5600	71.5600
3	41.8000	28.1200	28.1200	26.5600
4	54.7300	54.7300	50.7600	63.4300
5	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	19154.16015	4788.54003	119.5510	0.000
Bloques	3	88.574219	29.524740	0.7371	0.552
Error	12	480.652344	40.054363		
Total	19	19723.38671			

C.V= 13.21%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	90.0000
2	64.9275
4	55.9125
3	28.7275
5	0.0000

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 14.2716

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 14 días después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	90.000	90.000	90.0000	90.0000
2	70.5200	90.000	70.5200	70.5200
3	41.8000	41.800	28.1200	19.4700
4	54.7300	54.7300	61.8600	70.5200
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	20540.1328	5135.03320	85.1065	0.000
Bloques	3	90.984375	30.3281125	0.5026	0.691
Error	12	724.039063	60.336590		
Total	19	21355.1562			

C.V= 15.02%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	90.0000
2	75.3900
4	60.4600
3	32.7975
5	0.0000

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 17.5161

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

**VARIABLE: Análisis estadístico de la prueba de mortalidad, 21 días después de la aplicación.**

TABLA DE DATOS

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000
2	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000
3	45.0000	40.8600	35.2600	41.8000
4	52.2300	67.7800	70.5200	70.5200
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	23039.14453	5759.78613	269.9941	0.000
Bloques	3	24.785156	8.261719	0.3873	0.767
Error	12	255.996094	21.33008		
Total	19	233319.9257			

C.V= 8.07%

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	90.0000 A
2	90.0000 A
4	65.2625 B
3	40.7300 C
5	0.0000 D

Nivel de significancia (0.05)

Tukey= 10.4153

Valores de tablas:

q(0.05)= 4.51

q(0.01)= 5.48

