

D.L.

01

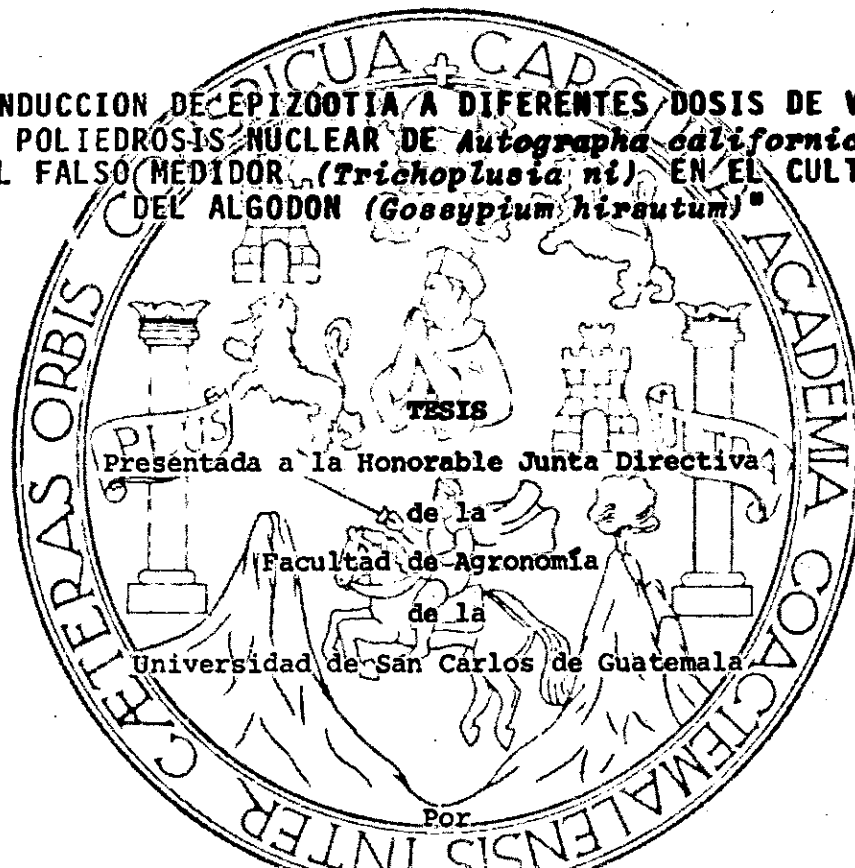
T(517)

C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"INDUCCION DE EPIZOOTIA A DIFERENTES DOSIS DE VIRUS
DE POLIEDROSIS NUCLEAR DE *Autographa californica* EN
EL FALSO MEDIDOR (*Trichoplusia ni*) EN EL CULTIVO
DEL ALGODON (*Gossypium hirsutum*)"



EDGAR ESTUARDO BARRIOS MENDEZ

En el Acto de su Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Febrero de 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
Vocal 1o.:	Ing. Agr. Oscar R. Leiva
Vocal 2o.:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio.
Vocal 4o.:	Prof. Heber Arana Quiñonez.
Vocal 5o.:	Prof. Leonel Arturo Gómez Leonardo.
Secretario:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez Palma.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. Oscar R. Leiva
Examinador:	Ing. Agr. Manuel Martínez O.
Examinador:	Ing. Agr. Carlos Aguirre
Secretario:	Ing. Agr. Carlos Fernández P.

RONALD E. ESTRADA HURTARTE

INGENIERO AGRONOMO
Colegiado No. 43

30 Calle 11-42, Zona 12

Teléfono: 760496

Guatemala, C. A.

Guatemala, 12 de enero de 1984

INGENIERO AGRONOMO
CESAR CASTAÑEDA
DECANO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
PRESENTE

Respetable Ingeniero:

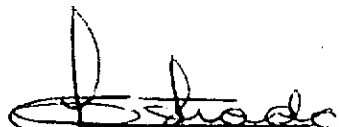
Atentamente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que en esta fecha he finalizado la asesoría del trabajo de investigación que el estudiante Edgar Estuardo Barrios Méndez, con Carnet No. 78-00355 presentara como tesis de grado para graduarse de Ingeniero Agrónomo.

Dicha tesis se titula "INDUCCION DE EPIZOOTIA A DIFERENTES DOSIS DE VIRUS DE POLIEDROSIS NUCLEAR DE Autographa californica, EN EL FALSO MEDIDOR (Trichoplusia ni) EN EL CULTIVO DEL ALGODON (Gossypium hirsutum).

Considero que la calidad técnica y científica de la investigación en cuestión, coadyuvará al desarrollo del Manejo Integrado de Plagas y será un aporte de gran valor de la Facultad de Agronomía a las Ciencias Agrícolas.

Por tanto, estimo que el estudiante Barrios Méndez ha cumplido con la obligación adquirida y sugiero que el trabajo sea aprobado.

Sin otro particular, me suscribo deferentemente de usted.



ING. AGR. RONALD ESTRADA H.
ASESOR

Guatemala,
23 de enero de 1984

Ingeniero
César A. Castañeda S.
Decano, Fac. de Agronomía
SU DESPACHO

Señor Decano:

Por este medio comunico a usted que he terminado el asesoramiento del trabajo de tesis del estudiante Edgar Estuardo Barrios Méndez, carnet # 78-00355, intitulado: "Inducción de Epizootia a Diferentes Dosis de Virus de Poliedrosis Nuclear de Autographa californica en el Falso Medidor (Trichoplusia ni) en el Cultivo del Algodón (Gossypium hirsutum)".

Considero que este estudio llena la calidad científica que la Facultad exige como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, por lo que sugiero su aprobación.

Sin otro particular, me suscribo del Señor Decano,

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Edgar Alvarado.

Ing. Agr. Edgar Alvarado

Guatemala,
23 de Enero de 1984.

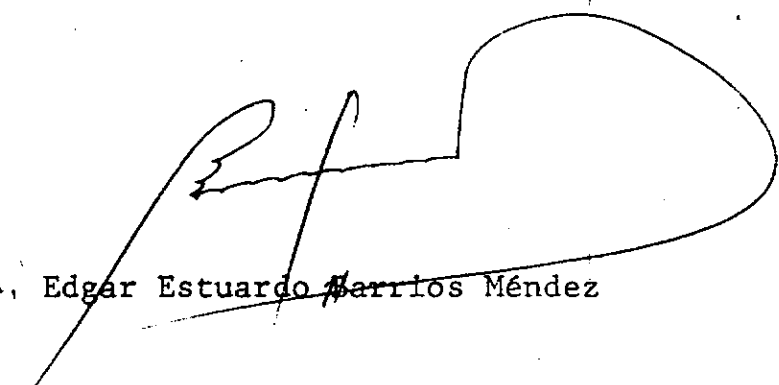
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONRABLE TRIBUNAL EXAMINADOR.

De conformidad a lo que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración el trabajo de tesis intitulado:

"INDUCCION DE EPIZOOTIA A DIFERENTES DOSIS DE VIRUS DE POLIEDROSIS NUCLEAR DE Autographa californica EN EL -
FALSO MEDIDOR (Trichoplusia ni) EN EL CULTIVO DEL ALGODON (Gossypium hirsutum)".

Presentándolo como requisito previo a optar el título - profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo de ustedes atentamente.



P.A. Edgar Estuardo ~~Barrios~~ Méndez

ACTO QUE DEDICO

A DIOS.

A MIS PADRES: Susana Méndez
José Guillermo Barrios F.

A MIS HERMANOS: Oscar Guillermo, Marta Susana y
Juan Carlos.

A MI ABUELITA: Eugenia Méndez R.

A MI TIO: Oscar Méndez M.

A LAS FAMILIAS: Méndez Orozco
Rueda Gutiérrez
Fernández Santa Cruz.

A MI NOVIA: Fabiola Duarte S.

A MI AMIGO: Bídkar Hesraí Arenales G. (Q.E.P.D.)

A MIS AMIGOS: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno J.
Ing. Agr. Juan Carlos Méndez B.
Ing. Agr. Gustavo Rosales S.
Ing. Agr. César Mendía
Ing. Agr. Pedro Velásquez
Ing. Agr. Eduardo Pretzanzin

TESIS QUE DEDICO

- AL Colegio "Liceo Coatepeque".
- AL Instituto Técnico de Agricultura.
- AL Comité de Becas del Interior, DECA.
- A La Universidad de San Carlos de Guatemala.
- A La Facultad de Agronomía.
- A La Sub-Area de Ciencias Químicas.
- AL Grupo Agronómico de Extensión e Investigación.
IDEA
- A La Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado
de Plagas. AGMIP

AGRADECIMIENTOS

- A: Mi madre SUSANA MENDEZ, como una respuesta a sus múltiples esfuerzos.
- A: Mis asesores Ing. Agr. Ronald Estrada e Ing. Agr. Edgar Alvarado M.
- A: Mi amiga Rosina De León F. por su apoyo en el trabajo de laboratorio.
- A: Mi amiga Ligia Alfaro por su colaboración en la traducción de Bibliografía para este trabajo.
- A: Mi amigo Oscar Esquivel por su ayuda en el trabajo mecanográfico de esta tesis.

CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN,	
I. INTRODUCCION,	1
II. REVISION DE LITERATURA,	4
III. METODOLOGIA.	19
IV. RESULTADOS.	35
V. DISCUSION DE RESULTADOS.	41
VI. CONCLUSIONES.	46
VII. RECOMENDACIONES.	47
VIII. APENDICE.	48
IX. BIBLIOGRAFIA.	85

RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron determinar si las aplicaciones de Virus de Poliedrosis Nuclear (Virus de Autographa californica) son efectivas para inducir epizootias en el falso medidor (Trichoplusia ni) en el cultivo del algodón, así como también determinar qué estados son infectados y qué dosis de Cuerpos Poliédricos de Inclusión/ha (CPI/ha) es la más efectiva para inducir la epizootia en el falso medidor.

Para el efecto se montó un ensayo en la finca "Las Palmas" situada en el municipio de La Gomera, Escuintla.

La duración del trabajo experimental fue de 3 semanas, trabajando en el campo y en el laboratorio simultáneamente.

El experimento se hizo en un diseño de bloques al azar con 6 tratamientos y 3 repeticiones, siendo las dosis de Virus de Poliedrosis Nuclear (VPN) para los tratamientos así: 0.1 X, 1 X, 10 X, 100 X, 1000 X y un testigo, siendo $X = 6.4 \times 10^9$ CPI/ha.

Se hicieron 2 aplicaciones de VPN espaciadas semanalmente y se realizaron 4 plagueos, en los cuales se recolectaron larvas y pupas, transportándolas al laboratorio donde se alimentaron con dieta artificial, haciéndose el diagnóstico de mortalidad y de supervivencia a los 15 días después de la recolección.

Los resultados de supervivencia y mortalidad se especificaron así: larvas y pupas vivas, larvas y pupas muertas por VPN, y larvas muertas por el hongo Nomuraea --

rileyi que apareció en forma natural.

Algunos análisis de varianza practicados a los datos, de terminaron que existían diferencias significativas entre los tratamientos evaluados y al realizar pruebas de Tukey, resultó que el mejor tratamiento fue el que corresponde a la dosis de 6.4×10^9 CPI/ha, siendo efectiva con significancia del 5% para infectar larvas pequeñas y pupas del falso medidor. Se encontró también que un Virus de Poliedrosis Nuclear nativo y el hongo N. rileyi infectan al falso medidor en forma natural, pero es una infección no significativa.

Los análisis de regresión simple realizados, muestran - que la mortalidad ocasionada por el VPN no obedece a - ningún modelo estadístico definido.

I. INTRODUCCION

Durante los últimos 5 años se ha reducido la extensión de tierra cultivada de algodón en Guatemala. Según los informes económicos del Banco de Guatemala (4) en la temporada algodonera 77-78 se cultivaron más de 126,000 hectáreas y en la temporada 82-83 se cultivaron 58,800, de las cuales se cosecharon 52,500, siendo abandonadas el resto.

Este decremento se ha debido a diferentes causas, siendo el alto costo de producción por área la principal, debido al aumento que se da en el número de aplicaciones y en las dosis de insecticidas que se hacen necesarios para controlar las plagas del algodón, las cuales actualmente en su mayoría son resistentes a estos insecticidas. Las otras causas importantes son: falta de financiamiento, impuestos elevados, muchos riesgos y mala calidad de los insumos.

Entre las principales plagas del algodón en la costa sur de Guatemala, se encuentra el falso medidor Tri-choplusia ni (Hbn), cuyas larvas se alimentan de las hojas del algodón en grandes proporciones.

Las larvas de falso medidor son susceptibles al Virus de Poliedrosis Nuclear (VPN) de Autographa californica según se ha reportado en otros países, por lo que el control biológico dentro de un plan de manejo integrado de plagas, se vislumbra como una de las alternativas posibles a seguir por los algodoneros, porque el uso de insecticidas químicos en la

actualidad es continuo, excesivo, poco eficaz y de alto costo.

Los Virus de Poliedrosis Nuclear (VPN) se han probado a nivel de laboratorio en Guatemala dando buenos resultados, pero no se habían exmaninado a nivel de campo utilizando diferentes dosis de cuerpos poliédricos de inclusión (CPI), para observar en qué porcentaje de mortalidad actúan infectando larvas de falso medidor.

Además, se podrá decidir si la metodología de aplicación que se usa en otros países, puede ser utilizada en nuestro medio o si hay que hacerle algunas modificaciones.

El estudio sirvió para ver la funcionalidad del uso de Virus de Poliedrosis Nuclear (VPN) para el control de plagas insectiles en nuestro medio bajo los siguientes objetivos:

- 1) Determinar si las aplicaciones de Virus de Autographa californica en el campo, pueden ser usadas como método para inducir apizootias en falso medidor en el cultivo del algodón en Guatemala.
- 2) Detectar qué estados del insecto son infectados por VPN (Virus de Autographa californica).
- 3) Establecer las diferencias entre las distintas dosis de cuerpos poliédricos de inclusión (CPI)/ ha de VPN (Virus de Autographa californica) en la infección de falso medidor.

El trabajo concluyó aceptando las hipótesis originales en el sentido de:

- 1) Que la aplicación en el campo de Virus de Poliedrosis Nuclear (Virus de Autographa californica) es efectiva para infectar al falso medidor Trichoplusia ni (Hbn) en algodón, bajo condiciones de Guatemala.
- 2) Que el falso medidor Trichoplusia ni (Hbn) es infectado por el VPN (Virus de Autographa californica) en los estados de larva y pupa.
- 3) Que distintas dosis de cuerpos poliédricos de inclusión (CPI)/ha de Virus de Poliedrosis Nuclear (Virus de Autographa californica) infectan al falso medidor Trichoplusia ni (Hbn) en diferentes porcentajes.

El presente trabajo se realizó en la Finca "Las Palmas", en el municipio de La Gomera, Escuintla, Guatemala.

Lugar identificado ecológicamente como Bosque Húmedo Subtropical cálido (2), sobre suelos de la serie Tiquisate, arcilloso-franco y arenoso-franco (6), a una altura de 0-300 m.s.n.m.

El trabajo se inició el 8 de Noviembre de 1982 y concluyó el 6 de Enero de 1983, incluyendo trabajo de campo y de laboratorio.

II. REVISION DE LITERATURA

CORONADO Y MARQUEZ (1) reportan que el falso medidor Trichoplusia ni (Hbn), constituye un problema en algunas regiones algodonerás, pero se alimenta también en plantas distintas al algodón, especialmente el repollo.

STAIRS (8) menciona que Charpman y Glaser en 1915 descubrieron que el falso medidor Trichoplusia ni (Hbn) es susceptible a Virus de Poliedrosis Nuclear y que Hamm y Pashke en 1963 descubrieron que es susceptible a Virus de Granulosis.

Para conocer a estos virus y relacionarlos entre si es necesario considerar su clasificación.

Taxonomía de los Virus de Insectos:

La nomenclatura de los virus de los insectos se encuentra aún en investigación a cargo del Comité Internacional de Nomenclatura. En fecha reciente, las autoridades han sido muy cautelosas en su evaluación para el establecimiento de la taxonomía viral y es obvio que se harán muchos cambios antes de poder disponer de un sistema útil y adecuado. Sin embargo, algún proceso se ha logrado durante las dos últimas décadas y los virus patógenos para los insectos se incluirán en la clase Artropodófaga y en la orden Artropodofagales.

Existe un agrupamiento natural de los virus de insectos que se basa en:

1. La presencia o ausencia de una cubierta protectora alrededor de las partículas virales que se conoce como cuerpo de inclusión.
2. La morfología de éste cuerpo de inclusión, y
3. La zona de la célula huésped donde se desarrolla el virus.

Hay siete géneros posibles (ver la Tabla No. 1), los primeros cuatro han sido aceptados por el Comité Internacional de Nomenclatura (5).

Aunque SMITH (7) menciona a los Baculovirus, este nombre lo ha aprobado el Comité Internacional de Nomenclatura de Virus (CINV) para el grupo de Virus de Poliedrosis Nuclear y los Virus de Granulosis.

Información General sobre los Virus de Poliedrosis Nuclear.

Actualmente se conocen cerca de 250 infecciones víricas en aproximadamente 175 insectos y arácnidos, la mayoría de estas infecciones son poliedrosis nucleares.

DE BACH (3) menciona que la mayoría de los hospederos de estos virus son lepidópteros, pero algunos himenópteros, dípteros y coleópteros son infectados. Sólo los estados inmaduros (larva y pupa) son altamente susceptibles, los adultos pueden llevar el virus, pero por lo normal sobreviven al ataque. Las larvas infectadas con el Virus de la Poliedrosis,

Nuclear, normalmente presentan pocos síntomas distintos hasta unas horas antes de morir. El periodo de incubación varía en las diferentes especies de hospederos de 5-20 días, siendo casi siempre un periodo de cerca de una semana.

En algunas especies de insectos, las larvas infectadas pueden cesar de alimentarse, se tornan perezosas en sus movimientos y toman un color pálido. Se pueden hinchar ligeramente, entonces se ponen flexibles y flácidas. Poco antes y después de la muerte, el integumento es muy frágil y fácilmente se rompe, dando salida al contenido licuado, compuesto por tejido desintegrado y poliedros. Las larvas muertas normalmente se encuentran colgando de sus falsas patas abdominales de la planta hospedera u otro apoyo. Con el tiempo se secan y queda el cadáver de color café oscuro o negro.

La formación de poliedros ocurre en los núcleos de las células infectadas de algunos de los tejidos del hospedero, generalmente en el cuerpo graso, epidermis, tráqueas, células de la hemolinfa y algunas veces células del intestino y otros órganos. Los tubos de malpighi no parecen estar involucrados.

Los poliedros son insolubles en agua, alcohol, éter y acetona, pero solubles en ácidos y álcalis. Su tamaño varía de 0.5 a 15 micras. Varían grandemente en forma, aunque la figura para cada una de las poliedrosis es uniforme. Muchas de las virosis poliédricas nucleares parecen ser altamente específi-

cas, mientras que otras pueden causar infección en dos o más especies de insectos.

Dentro del poliedro el virus puede retener su actividad por años, en algunos casos 25 o aún más.

El virus ocluido está perfectamente bien protegido por la protefina poliédrica de la acción de los agentes químicos, desecación, luz del sol, enzimas de putrefacción y temperatura moderadamente altas.

Métodos de propagación de virus de insectos:

En cuanto a la propagación de virus, la Academia Nacional de Ciencias de los E.U.A. (5), nos dice que durante años los virus de los insectos han sido los microorganismos más prometedores para el control de insectos, no ha habido desarrollo de esta posibilidad más allá del punto de pruebas de eficacia en tentativas de campo limitado. Esta reticencia es fácil de explicar. Los virus son organismos específicos que sólo se pueden propagar en los tejidos de huéspedes vivos. Se han hecho muchos intentos para cultivar los virus sobre los insectos criados en el laboratorio o bien en el campo sobre los huéspedes naturales. Sin embargo, este proceso ha requerido de un enorme esfuerzo y coordinación de elementos, la disposición de forraje para insectos, cuidado escrupuloso para evitar enfermedades en competencia, y medición precisa de los periodos, puesto que muchos de los insectos criados para la propagación de los virus han sido útiles durante

unas pocas semanas o meses en el transcurso del año. Otra técnica que se empleó, consistió en dispersar cantidades limitadas de virus sobre un cultivo infestado por alta población de insectos que sirven de blanco u objetivo para luego recoger del campo los insectos que resultaron muertos y moribundos, infectados por el virus. Hubo varias desventajas en este método:

1. Se restringió a un periodo corto de recolección.
2. No hubo control de contaminación por otros patógenos de insectos ni exclusión de posibles biotipos indeseables que pudieran dañar al hombre, a los animales y a las plantas.
3. La efectividad dependió de la presencia de alta población de insecto objetivo y esta condición no se podría obtener siempre. Además, la pérdida del cultivo sobre el cual se pusieron los insectos se tuvo que sumar al costo de la producción de virus.

Desde 1945, se ha logrado considerable progreso en el cultivo de cierto número de especies de insectos sobre regímenes semiartificiales o artificiales por completo. Los insectos son sobre todo lepidópteros que incluyen algunas de las plagas más dañinas para los bosques y los cultivos agrícolas. Hay poca duda de que al fin se podrán cultivar muchos de los lepidópteros, himenópteros fitófagos y algunos dípteros sobre variaciones de estos medios.

Una vez que se haya delineado la técnica de criar especies sobre medios artificiales o semiartificiales será muy sencillo producir virus o cualquier otro microorganismo específico en el insecto huésped. Existen varias ventajas en este método:

1. La producción del insecto y de los microorganismos se puede efectuar en el curso de todo el año.
2. El control de los biotipos extraños que se cian con el virus dentro del insecto se puede manejar con más precisión y, si es necesario, tales biotipos se puede eliminar, si bien con algún gasto.
3. El control de enfermedades en competencia es más factible, ya que se pueden desarrollar lotes de insectos libres de enfermedades antes de introducirlos en la zona de producción.
4. La dosis infecciosa inicial se puede controlar con precisión (se eliminan desperdicio y gasto).
5. Las condiciones ambientales se pueden mantener en el punto óptimo para la producción del virus, además se pueden cultivar y seleccionar insectos mejores y más grandes (se incrementa el rendimiento de virus por larva).

Las desventajas son:

1. Los insectos caníbales requieren recipientes separados o condiciones especiales de cultivo para evitar pérdida de larvas (el costo del cultivo aumenta).

2. Se sabe poco acerca de la genética y posible selección inconsciente de descendencias cultivadas en medios artificiales, aunque no hay indicios de que el virus que se produce en tales insectos se altere en virulencia respecto a los virus que se obtienen de las larvas en el campo.
3. Las infecciones pertinaces, crónicas, de enfermedades contendientes pueden ser desastrosas en tales crianzas, y
4. Sucesiones de insectos tienden a morir, tal vez debido a varias razones fisiológicas y nutricionales, y estas muertes originan la necesidad de reintroducir nuevos lotes del campo, con todos los peligros inherentes de contaminación a través de tal práctica. A pesar de todos estos problemas, ahora es posible producir grandes cantidades de virus a bajo costo.

Otro problema que se debe considerar, es la posibilidad de que el insecto objetivo desarrolle resistencia a su virus específico. Los estudios preliminares sugieren que es muy remota la posibilidad de que la resistencia se desarrolle de manera tan rápida o hasta el grado en que ocurre con los insecticidas químicos. El virus cuenta con la ventaja del huésped debido a su enorme potencialidad reproductiva. Sin embargo, esta ventaja se puede perder si el virus que se produce no se suministra de nuevo tomándolo de diferentes localidades en el campo. Es fundamental que el virus que se produce para el

año próximo se tome de los insectos que se diseminaron en el año presente. Esto reduce la posibilidad de que el insecto, en el campo, se adapte a una clase estándar de virus. No se tiene prueba de que esto pueda ocurrir con la resistencia a insecticidas y antibióticos como para tomar toda la precaución contra un acontecimiento similar en el trabajo con los elementos patógenos de los insectos.

La posibilidad de propagar los virus en el cultivo de tejidos de insectos es hoy materia de seria consideración y experimentación.

Estandarización de las Preparaciones de Virus de Insectos:

El sub-Comité sobre plagas de insectos de la Academia Nacional de Ciencias (5) nos reporta que la estandarización de los virus de las poliedrosis y granulosis se encuentra aún en investigación. Sin embargo, algunas recomendaciones se hicieron en el "Simposio Internacional sobre la Identificación y Estudio de Virus y Bacillus thuringiensis Berliner que se emplean para el Control de Insectos", que tuvo lugar bajo los auspicios de la "Organización Internationale de Lutte Biologique" (OILB) en Londres, en 1964. Se recomendó que tales virus (poliedrosos y granulosis) se estandarizaran con exactitud razonable mediante:

1. El recuento de los poliedros o gránulos, y
2. El empleo de un bioensayo con insectos sanos

cultivados, de ser posible, sobre medios limpios (de preferencia estériles) semiartificiales. Por supuesto, cada especie de virus se debe evaluar por separado.

El recuento de poliedros o gránulos virales se puede hacer con facilidad con un hemocitómetro. Sin embargo, hay muchas posibilidades de error, tales como el número y la viabilidad de partículas en el poliedro y la variación en el tamaño de los poliedros, que hacen indispensable efectuar bioensayos en forma concurrente. El término "Equivalente Larvario" se ha puesto en uso en relación con el desarrollo del virus nuclear en la poliedrosis del Heliothis zea. Se adoptó para representar el rendimiento promedio de poliedros proveniente de una larva de Heliothis zea en última etapa, infectada con virus, a saber, 6×10^9 poliedros = 1 equivalente larvario. El equivalente larvario para Trichoplusia ni (Hbn) es 1.0×10^9 poliedros. 1/.

El bioensayo se debe hacer depositando cantidades conocidas de poliedros o gránulos, en suspensión hecha con agua estéril, sobre la superficie o dentro del medio, o sobre el forraje que se utilice para el insecto. En general la dosis se expresa en términos del número de poliedros por unidad de superficie del alimento en tratamiento.

1/. ESTRADA, R. El equivalente larvario para Trichoplusia ni (Hbn), Guatemala, AGMIP, 1982. Comunicación personal.

Así, el número de poliedros que se requieren para matar cierto porcentaje (se refiere DL_{50} = Dosis Letal 50%) de población bajo prueba en una unidad de tiempo (por lo común de 5 a 6 días) es la prueba más conveniente.

Métodos de Aplicación y Utilización de Virus de Insectos:

La Academia Nacional de Ciencias (5) menciona que hay dos métodos principales para utilizar los virus en contra de los insectos nocivos. Uno comprende la introducción de virus dentro de una población de insectos en zonas muy bien seleccionadas que por lo común se determinan por alta densidad de población.

En ciertos insectos, factores tales como el paso transovárico de virus, los hábitos de alimentación de la colonia y la dispersión extensa de adultos, hacen posible la diseminación de virus a través de toda la población en un tiempo muy corto. Este método es muy eficaz en el tratamiento de grandes zonas boscosas infestadas por grandes poblaciones de insectos nocivos, y ha sido muy eficaz en el tratamiento de moscas sierra en la familia Tenthredinidae. Sin embargo, este método nunca se debe intentar sin investigación cuidadosa del insecto para determinar el carácter preciso y el progreso de la enfermedad.

En la mayor parte de las especies de insectos no hay probabilidad de una enfermedad virulenta que se

sobreponga a la población mediante una sola introducción local. La mayoría de los insectos susceptibles soporta la condición crónica o endémica de la enfermedad resultante de la contaminación casual con los virus que existen en el medio ambiente. A menudo, esta infección se puede presentar en una población durante todo el curso de una estación y causar mortalidad masiva tardía, en las etapas de alimentación de la larva. Con frecuencia esta mortalidad ocurre después de que ya se produjo el máximo daño al cultivo sobre el cual el insecto se estuvo alimentando.

En el segundo método de aplicación, el virus se aplica mediante aspersion o espolvoreo, de la misma manera en que se aplican los insecticidas químicos. La aplicación se debe sincronizar para coincidir con la incubación del insecto, de suerte que la larva muera en época temprana de su desarrollo, antes de que se produzca mayor daño. Por fortuna casi todas las larvas en etapa inicial son más susceptibles que en etapas finales respecto a sus virus específicos.

De la sincronización de la aplicación sigue en importancia el cubrimiento de la planta. Para que el insecto muera debe de ingerir la mayor parte de los agentes microbianos. Por lo tanto, la dosificación y el cubrimiento son los criterios interdependientes para el control satisfactorio. La dosificación de gérmenes patógenos para cada especie de insectos se debe determinar mediante experimentación en el

campo, por lo común los resultados de laboratorio no se pueden trasladar en forma directa a dosificaciones en el campo. Sin embargo, las pruebas en el campo dependen de estandarizaciones de laboratorio sobre actividad insecticida. Esta actividad, relacionada con el peso del material, es suficiente para determinar la disolución que se requiere en las formulaciones de aspersión o espolvoreo para asegurar el cubrimiento adecuado de la planta y obtener control efectivo del insecto.

STAIRS (8) menciona que las aplicaciones semanales fueron levemente mejores que las quincenales y las combinaciones virus-químicos fueron solo levemente mejores que el virus solo.

Con experiencia y organización apropiada de elementos y personal adiestrado, los buenos resultados pueden ser la recompensa. Sin embargo, la necesidad de sincronización precisa de la aplicación hace que la eficacia del programa completo de aspersión dependa de los caprichos del clima. Las lluvias torrenciales durante el periodo óptimo para aspersión pueden ser desastrosas a menos que se tomen las medidas para incorporar en la formulación algunos materiales que proporcionen la máxima adherencia del depósito de aspersión a la hoja. Por fortuna los poliedros y gránulos de los virus son compatibles en combinación con muchos de los "pegadores", "untadores" o "adherentes", incluyendo el aceite combustible, así como varios de los insecticidas químicos de uso común.

STAIRS (8) menciona que Hofmaster y Ditman en 1961 aplicaron el virus con insecticidas químicos, sin efectos adversos en la actividad del virus.

Además STAIRS (8) reporta que han sido asperjados suspensiones acuosas conteniendo 0.01% Triton X-100 como agente mojante.

Los virus son tan específicos que su empleo sobre un campo cultivado puede matar casi a todos los insectos que constituyen un objetivo determinado sin infectar a las especies beneficiosas que se encuentran sobre las plantas. Son muy útiles cuando los insectos objetivo han desarrollado resistencia a los insecticidas químicos. No obstante, el daño para la planta puede persistir debido al ataque de otras especies que se alimentan de la misma planta. En tal caso, habría que suplir los virus con insecticidas químicos específicos, de paralización rápida, para matar a los insectos dañinos remanentes sobre la planta.

La supervivencia de los virus en el campo es de suma importancia. Con la excepción de unos cuantos casos aislados, los virus de la poliedrosis y de la granulosis en realidad sobreviven muy bien en las condiciones del campo. Aunque no hay información acerca del efecto de la radiación ultravioleta sobre los virus de la poliedrosis, se piensa que el poliedro debe proteger a las partículas virales que encierra.

Aunque STAIRS (8) informa que Jaques en 1964, hizo

estudios de epizootiología de este virus, y han mos-
trado que persistirá en las plantas hasta un mes -
sin perder su actividad. También menciona que Ja-
ques en 1967, encontró que el virus sobrevivirá por
lo menos 5 años en el suelo, lo que por supuesto,
provee una fuente disponible de virus para la ini-
ciación de epizootias.

Más pertinente es el hecho de que los virus se re-
producen por sí mismos en el insecto y le reinte-
gran nuevos virus a la planta varios días después
del tratamiento inicial. Esto también posibilita
al virus para alcanzar las superficies de la planta
que no recibieron tratamiento en virtud del creci-
miento de la misma, y se mantiene así el buen cubri-
miento, por lo que amerita hacer una revisión de la
dispersión de virus después de la aplicación.

Dispersión de virus después de la aplicación:

Con respecto a la dispersión, SMITH (7) señala que
la dispersión del insecticida de virus después de
la aplicación es importante y hay varios métodos
por los cuales esto se ocasiona en la naturaleza.
Quizá el método más eficiente es por transmisión -
transovarial o transovum del virus, las hembras in-
fectadas pueden volar sobre considerables distan-
cias para depositar sus huevos en los árboles veci-
nos o cosechas. Muchos virus de insectos se trans-
miten dentro o sobre el huevo especialmente los de
poliedrosis nucleares y citoplásmicas y granulosis.

Los parásitos y predadores juegan una parte en la dispersión de virus, se pueden dar uno o dos ejemplos. EL VPN virulento que ataca al falso medidor Trichoplusia ni se recuperó del abdomen y heces de moscas sarcófagas que se habían alimentado de larvas de Trichoplusia ni que estaban muriendo del VPN.

La lluvia y el viento también juegan un papel en la dispersión de virus, aunque la lluvia no parece ser un factor importante, sin embargo, STAIRS (9) reporta que en las poblaciones de Trichoplusia ni (Hbn) los virus son esparcidos por la acción de la lluvia que rocía el suelo contaminando el follaje de planta.

SMITH (7) dice que los adultos infectados pueden ser conducidos grandes distancias por el viento, esbleciendo focos de infección de virus en áreas muy separadas.

Una advertencia necesaria sobre el uso de los virus: Se han cometido errores en la aplicación de agentes microbianos específicos por mal diagnóstico del problema de insectos. La identificación adecuada del insecto es fundamental en la selección del mejor agente para el control.

III. METODOLOGIA

Se estableció un ensayo en el cultivo del algodón utilizando diferentes dosis de cuerpos poliédricos de inclusión (CPI) de Virus de Poliedrosis Nuclear (VPN)/ha en la Finca "Las Palmas", en el municipio de La Gomera, Escuintla, Guatemala.

A) Descripción del área experimental:

Según DE LA CRUZ (2) el lugar del experimento está localizado en la zona de vida Bosque Húmedo Sub-tropical (cálido). Los suelos son de acuerdo a SIMMONS (6) de la serie Tiquisate, tipo arcilloso-franco y arenoso-franco, a una altitud de 0-300 m.s.n.m.

B) Descripción del trabajo de investigación:

a) Duración del ensayo:

La duración del trabajo experimental fue de 8 semanas, trabajando simultáneamente 5 semanas en el campo y 3 semanas en el laboratorio, para llegar a obtener los resultados de infección efectuado por el VPN en el falso medidor.

b) Preparación de la solución de Virus de Poliedrosis Nuclear:

El método es el siguiente:

- b.1. Se licuaron las larvas muertas por VPN, agregándoles un volumen pequeño de agua destilada para descongelarlas. Estas larvas con anterioridad se criaron en el laboratorio, luego se infectaron con VPN. Al enfermarse murieron y se conservaron posteriormente a 0°C, puesto que no fueron utilizadas inmediatamente después de su muerte. Estas son las que se utilizaron para preparar la solución de Virus de Poliedrosis Nuclear.
- b.2. Se filtró la solución usando un colador fino (para separar los residuos de larvas).
- b.3. Se llevó esta solución a un volumen de 500 ml.
- b.4. Se agitó la solución, introduciendo aire con una pipeta de 10 ml.
- b.5. Se tomó 1 ml de la solución anterior y se diluyó hasta un volumen de 10 ml con agua destilada.
- b.6. De esta última solución ya diluida, se agitó y se tomó unas gotas con una micropipeta, colocando 0.1 mm^3 en un hemocitómetro de Neubauer.

- b.7. Se colocó el hemocitómetro en la platina de un microscopio compuesto y se esperó 2 minutos para que precipitaran los CPI (Cuerpos Poliédricos de Inyección) al estar en reposo.
- b.8. Se realizó el conteo con el microscopio en 400 aumentos, en la cuadrícula superior y en la cuadrícula inferior que están en el hemocitómetro, auxiliándose con un contador manual (*). Se anotó el número de CPI que hay en 20 cuadros que tiene cada fila del hemocitómetro en cada cuadrícula. Se promedió el número de CPI/20 cuadros en la parte superior y en la inferior (el método de contar los CPI se describe más adelante).
- b.9. Conociendo el número promedio de CPI/20 cuadros, se calculó el número de CPI/ml que contiene la solución que es aforada a 500 ml, tomando en cuenta la dilución que se hizo (se describe adelante).

(*) FISHER 201. Complete Chemical Catalog. El contador manual es un aparato para contar células, esporas, poliedros, etc., U.S.A. 1980. pp 234.

b.10. Al conocer la cantidad de CPI/tratamiento que se necesitaban en cada aplicación y la cantidad de CPI/ml de solución, se calculaba el número de mls de solución de VPN que se necesitaban para cada tratamiento (se describe adelante).

c) Estandarización de la solución:

El método para contar los CPI en el hemocitómetro es el siguiente:

- c.1. Se realizó el conteo por duplicado en el hemocitómetro auxiliándose de un contador manual. El hemocitómetro está dividido en una parte superior y una inferior (ver gráfica No. 1.).
- c.2. En la parte superior se hicieron 4 conteos de CPI/fila de 20 cuadros, en las filas señaladas en la gráfica No. 2 de estos 4 resultados se sacó un promedio (lectura superior).
- c.3. Se hizo lo mismo en la parte inferior (lectura inferior).
- c.4. La parte superior y la inferior del hemocitómetro de Neubauer tienen un volumen de 0.1 mm^3 .

c.5. De las 2 lecturas obtenidas (superior e inferior) se saca una media, el dato que se obtiene es el número de CPI/20 cuadros o por fila del hemocitómetro.

Ejemplo:

Para explicar lo anterior se describe el siguiente ejemplo:

<u>Lectura parte Superior</u>	<u>Lectura parte Inferior</u>
1a. = 228	1a. = 193
2a. = 196	2a. = 198
3a. = 183	3a. = 163
4a. = <u>233</u>	4a. = <u>158</u>
= 340	= 712
Promedio =	Promedio =
$\frac{840}{4} = 210$ CPI/20 cuadros	$\frac{712}{4} = 178$ CPI/20 cuadros

$$\text{Media} = \bar{X} = \frac{178 + 210}{2} = 194 \text{ CPI/20 cuadros.}$$

Teniendo el No. de CPI/20 cuadros se convirtió en CPI/ml (explicación del inciso b.9).

Conversiones:

CPI/20 cuadros a CPI/ml.

$$194 \frac{\text{CPI}}{20 \text{ cuadros}} \times 1 \text{ cuadro} = 9.7 \text{ CPI/cuadro.}$$

$$9.7 \frac{\text{CPI}}{\text{cuadro}} \times \frac{400 \text{ cuadros}}{1 \text{ mm}^2} = 3880 \text{ CPI/mm}^2$$

∴ Profundidad del hemocitómetro es 0.1 mm.
Volumen del hemocitómetro = 1 mm² x
0.1 mm = 0.1 mm³.

$$\frac{3880 \text{ CPI}}{\text{mm}^2} = \frac{3880 \text{ CPI}}{0.1 \text{ mm}^3}$$

$$\frac{3880 \text{ CPI}}{0.1 \text{ mm}^3} \times \frac{10(0.1 \text{ mm}^3)}{1 \text{ mm}^3} = 38800 \text{ CPI mm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} = 1000 \text{ mm}^3 = 10^3 \text{ mm}^3.$$

$$38800 \frac{\text{CPI}}{\text{mm}^3} = 3.88 \times 10^4 \frac{\text{CPI}}{\text{mm}^3} \times \frac{10^3 \text{ mm}^3}{1 \text{ cm}^3} =$$

$3.88 \times 10^7 \text{ CPI/cm}^3$ de la solución.

Como la dilución fue en 10 partes

$$3.88 \times \frac{10^7 \text{ CPI}}{\text{cm}^3 \text{ diluido}} \times \frac{10 \text{ cm}^3 \text{ diluido}}{1 \text{ cm}^3 \text{ solución concentrada}} =$$

$3.88 \times 10^8 \text{ CPI/cm}^3$ de solución concentrada.

El resultado es: La solución lista para ser aplicada tiene:

$$3.88 \times 10^8 \text{ CPI/cm}^3 \quad 6$$

$$3.88 \times 10^8 \text{ CPI/ml.}$$

Teniendo este dato de CPI/ml de solución concentrada, se puede calcular el número de mls de solución concentrada que se necesitan por tratamiento (explicación del inciso b.10).

Conversiones:

CPI/ml de solución concentrada a ml de solución concentrada/tratamiento.

Ejemplo:

1 de los 6 tratamientos necesitaba

6.4×10^9 CPI/ha, cada tratamiento tenía 3 repeticiones (3 parcelas) y cada parcela tenía un área de 177 m^2 ($14.75 \text{ m} \times 12 \text{ m}$), el tratamiento tenía un total de 531 m^2 (0.0531 ha), entonces se necesitaba en el experimento para este tratamiento lo siguiente:

$$6.4 \times 10^9 \frac{\text{CPI}}{\text{ha}} \times \frac{0.0531 \text{ has}}{\text{tratamiento}} = 3.4 \times 10^8$$

CPI/tratamiento.

$$\frac{3.4 \times 10^8 \text{ CPI}}{\text{tratamiento}} \times \frac{1 \text{ ml solución concentrada}}{3.88 \times 10^8 \text{ CPI}}$$
$$= \frac{0.88 \text{ ml solución concentrada}}{\text{tratamiento}}$$

d) Preparación y aplicación de la solución de VPN en el campo:

Después de estandarizar la solución concentrada y hacer los cálculos respectivos de ml de solución concentrada/tratamiento, se procedió a aplicar la solución en el campo.

La solución a aplicar en el campo era la siguiente:

VPN = ml según la dosis del tratamiento (I, II, III, IV, V, VI).

Melaza = 10% de la solución (500 ml).

Adherente pegazón = 0.1% (5 ml).

Agua = aforar a 5 litros.

Se usó 5 litros de solución/tratamiento o por cada 3 parcelas (este dato se obtuvo en el campo en la calibración de una bomba de mochila, manual, marca Matabi).

Las funciones de la melaza son como adherente, como atrayente para lograr que las hojas del algodón tengan palatabilidad a las lar-

vas y como protector de los CPI, protegiéndolos de los rayos ultravioleta e infrarrojos del sol, por las partículas de carbón que contiene.

El adherente pegazón, sus funciones son como adherente y como tensoactivo.

La composición del adherente pegazón es:

Octaglicol éter = 10%

Dietanol amida de ácidos grasos = 20%

Material inerte = 70%

d.1. Preparación de la solución de VPN:

Para preparar la solución a aplicar, primero se agregó 1 litro de agua a la bomba, luego el VPN, el adherente y la melaza siguiendo este orden. Al final se aforaba con agua a 5 litros y se agitaba la solución.

d.2. Aplicación de la solución de VPN:

Al tratamiento I se le aplicó la solución (d.1) de 5 litros sin el VPN (tratamiento testigo).

Para aplicar las soluciones de VPN a los diferentes tratamientos, se hizo de menor a mayor concentración.

Se realizó la aplicación de VPN tratando de cubrir el mayor área foliar, caminando sólo en las calles entre surcos dobles.

C) Técnicas de Campo:

Se utilizó un diseño de Bloques al Azar con 3 repeticiones, siendo el factor estudiado el VPN en las dosis siguientes: 0.1 X, X, 10 X, 100 X, 1000 X y un testigo, siendo $X = 6.4 \times 10^9$ CPI/ha.

Los tratamientos quedaron así:

<u>Número de tratamiento</u>	<u>Dosis CPI/ha</u>	<u>Relación</u>
I	0	0
II	6.4×10^8	0.1 X
III	6.4×10^9	1 X
IV	6.4×10^{10}	10 X
V	6.4×10^{11}	100 X
VI	6.4×10^{12}	1000 X

Con el objetivo de encontrar la dosis adecuada de cuerpos poliédricos de inclusión (CPI)/ha de Virus de Poliedrosis Nuclear se hizo un total de 2 aplicaciones espaciadas semanalmente.

Las aplicaciones se hicieron de menor a mayor dosis e intercaladas entre las aplicaciones de insecticidas químicos que realizaron en la finca.

La parcela de prueba constó de 5 surcos de doble hilera de 12 metros de largo y 2.95 metros de surco a surco (de centro a centro). La distancia entre hileras era de 1.02 metros. (ver gráfica No. 3.).

Se dejó un surco doble de calle entre parcela y parcela.

Se tomó como área útil los 3 surcos dobles del centro para hacer los plagueos (106.2 m^2) muestreando 3 plantas al azar por surco doble, que hacen un total de 9 plantas por parcela, recolectando todas las larvas y pupas que se encontraron.

Los plagueos se hicieron semanalmente, el primero antes de aplicar VPN, los otros inmediatamente un día antes de las aplicaciones de insecticidas químicos. Se hicieron en total 4 plagueos, en los cuales se recolectaron larvas y pupas, inmediatamente se trasladaron en recipientes plásticos con hojas de algodón al laboratorio, donde se alimentaron a las larvas en forma individual con dieta artificial.

La dieta artificial para alimentar a las larvas de Trichoplusia ni fue:

Agar = 32 g.

Acido Ascórbico = 7 g.

Acido Sórbico = 2 g.

Levadura de Cerveza = 64 g.

Germen de Trigo = 100 g.

Frijol Pinto = 226 g.
Methil Paraben = 4 g.
Complejo de Vitaminas = 10 g.
Agua = 750 ml.

Volumen total de la mezcla proporciona 2 litros.

El Methil Paraben se usa como preservativo para hongos.

La variable respuesta fue la mortalidad en larvas y pupas, por lo que las larvas se observaron hasta su pupación o muerte. Las pupas fueron observadas hasta su estado adulto o muerte. Si ocurría muerte en pupas y larvas se analizaban a nivel microscópico (400 X), para determinar la causa de su muerte.

D) Equipo Utilizado:

- Una licuadora.
- Un colador de malla fina.
- Una micropipeta.
- Una pipeta de 1 ml.
- Una pipeta de 10 ml.
- Una probeta de 100 ml.
- Una pizeta.
- Un hemocitómetro de Neubauer.
- Un Microscopio.
- Un contador manual.
- Recipientes plásticos de 1000 ml para transportar el VPN.

- Recipientes plásticos de 2000 ml para recolectar las larvas y pupas.
- Recipientes plásticos de 250 ml para alimentar individualmente a cada larva.
- Una cinta métrica.
- Una bomba manual de mochila marca Matabi.
- Un cronómetro.
- Tiras plásticas para delimitar las parcelas.

E) Registro de la información:

Se evaluó datos de larvas pequeñas, larvas grandes y pupas de Trichoplusia ni por parcela recolectada usando la boleta de recolección que se adjunta al final. (ver gráfica No. 4 y los cuadros N. 11 al 13 en el apéndice).

Se clasificó a las larvas de falso medidor en pequeñas y grandes, siendo las pequeñas menores de 1 cm de largo y las grandes mayores de 1 cm, esta clasificación se hizo en el campo.

Los resultados de mortalidad se registraron en cuadros que se elaboraron de acuerdo a los resultados que se obtuvieron en el transcurso del experimento.

Los resultados de mortalidad y de supervivencia se obtuvieron a los 15 días de recolectadas las larvas y pupas, los cuales se reportaron en especímenes vivos o muertos por parcela. Si a los 15 días había resultados dudosos, se dejaban los especímenes 7 días más para el diagnóstico.

Los resultados de supervivencia y mortalidad se especificaron así:

Larvas y pupas vivas, larvas y pupas muertas por VPN, y larvas muertas por el hongo Nomuraea rileyi que apareció en forma natural. (ver en el apéndice los cuadros Nos. 15 al 18).

F) Análisis de la información:

Los datos obtenidos por parcela de larvas y pupas muertas de acuerdo al diagnóstico se ordenaron en tratamientos para mayor facilidad de análisis (ver en el apéndice los cuadros Nos. 19 al 22).

Estos datos ordenados en tratamientos de larvas y pupas muertas se analizaron utilizando las medias de acuerdo a la transformada $\sqrt{X + 1}$ (ver en el apéndice los cuadros Nos. 23 al 26).

Luego se efectuaron los análisis de varianza para determinar si había diferencia significativa entre tratamientos. (ver en el apéndice los cuadros Nos. 27 al 70).

Este análisis de varianza se hizo en función del modelo estadístico siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \xi_{ij}$$

Y_{ij} = variable respuesta en la ij -ésima unidad experimental.

μ = efecto de la media general.

- β_i = efecto del i-ésimo bloque.
 τ_j = efecto del j-ésimo tratamiento.
 ϵ_{ij} = error experimental en la ij-ésima unidad experimental.

Luego a los análisis de varianza significativos se les hizo la prueba múltiple de medias de TUKEY para determinar cuáles eran los tratamientos causales de las diferencias, así obtener el tratamiento más efectivo y en qué estado es más susceptible el falso medidor (ver en resultados los cuadros Nos. 2 al 8).

Además se hizo un análisis del % de mortalidad ocasionado por los diferentes tratamientos en los análisis de varianza que salieron significativos (ver en resultados el cuadro No. 9).

Finalmente para ver el grado de dependencia y el modelo estadístico que más se ajusta entre las variables, o sea, entre la mortalidad y el VPN se hizo un análisis de regresión simple. (ver en resultados el cuadro No. 10).

G) Calendarización de las actividades:

Las actividades se realizaron cuando el algodón tenía 6 meses de edad, ya que es época en la que la población de falso medidor es alta y se pueden evaluar las infecciones efectuadas por el VPN sobre el falso medidor.

La calendarización de las actividades se muestra en el siguiente cuadro:

INDUCCION DE EPIZOOTIA A DIFERENTES DOSIS DE VIRUS DE POLIEDROSIS DE Autographa californica EN EL FALSO MEDIDOR (Trichoplusia ni) EN EL CULTIVO DEL ALGODON (Gossypium hirsutum).

DIA	SEMANA	MES	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
--	2a.	Noviembre	Delimitación de parcelas e identificación	
--	3a.	Noviembre	Preparación de soluciones, calibración de la bomba.	
Jueves	4a.	Noviembre	Primer plagueo.	
Martes	1a.	Diciembre	Primera aplicación de VPN	
Jueves	1a.	Diciembre	Segundo plagueo.	2 días después de la primera aplicación
Martes	2a.	Diciembre	Segunda aplicación de VPN	
Jueves	2a.	Diciembre	Tercer plagueo	2 días después de la segunda aplicación.
--	2a.	Diciembre	Análisis del primer plagueo	En el laboratorio.
Jueves	3a.	Diciembre	Cuarto plagueo	1 semana después del tercer plagueo.
--	3a.	Diciembre	Análisis del segundo plagueo	En el laboratorio.
--	4a.	Diciembre	Análisis del tercer plagueo	En el laboratorio
--	1a.	Enero	Análisis del cuarto plagueo	En el laboratorio.

NOTA: Los días específicos de aplicación de VPN y plagueo se calendarizaron alternándolos con los días de aspersiones con insecticidas químicos, que se hicieron en la finca "Las Palmas".

IV. RESULTADOS

Cuadro No. 1.

RESUMEN DE RESULTADOS DE SIGNIFICANCIA (Sig.) OBTENIDAS EN LOS ANALISIS DE VARIANZA (ANDEVA = And.) AL 5%.

PLAGUEOS		I		II		III		IV	
VARIABLE		And.	Sig.	And.	Sig.	And.	Sig.	And.	Sig.
Falso	Vivo	1	NS	12	NS	23	NS	34	NS
Medidor	VPN	2	NS	13	NS	24	NS	35	*
Pequeño	N. rileyi	3	NS	14	NS	25	NS	36	NS
Falso	Vivo	4	NS	15	NS	26	NS	37	NS
Medidor	VPN	5	NS	16	NS	27	NS	38	NS
Grande	N. rileyi	6	NS	17	NS	28	NS	39	NS
Falso	Vivo	7	NS	18	NS	29	NS	40	NS
Medidor	VPN	8	NS	19	*	30	*	41	*
Pupa									
Falso	Vivo	9	NS	20	NS	31	NS	42	NS
Medidor	VPN	10	NS	21	*	32	*	43	*
Total	N. rileyi	11	NS	22	NS	33	NS	44	NS

* = Significativo.

NS = No Significativo.

Cuadro No. 2.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS TUKEY PARA EL ANDEVA
No. 19. AL 5%.

$$q(n, GLe) = 4.91$$

$$S\bar{x} = 0.23$$

$$WP = 1.13$$

INTERPRETACION

Tratamientos

6	a
5	a b
4	a b
3	b c
2	c
1	c

Cuadro No. 3.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS TUKEY PARA EL ANDEVA
No. 21. AL 5%.

$$q(n, GLe) = 4.91$$

$$S\bar{x} = 0.44$$

$$WP = 2.16$$

INTERPRETACION

Tratamientos

6	a
4	a b
5	a b
3	a b
2	a b
1	b

Cuadro No. 4.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS TUKEY PARA EL ANDEVA
No. 30. AL 5%.

$$q(n, GLe) = 4.91$$

$$S\bar{x} = 0.31$$

$$WP = 1.52$$

INTERPRETACION

Tratamientos

3 a

4 a b

6 a b

5 a b

2 b

1 b

Cuadro No. 5.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS TUKEY PARA EL ANDEVA
No. 32. AL 5%.

$$q(n, GLe) = 4.91$$

$$S\bar{x} = 0.57$$

$$WP = 2.80$$

INTERPRETACION

Tratamientos

3 a

6 a

5 a

4 a

2 a

1 a

Cuadro No. 6.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS TUKEY PARA EL ANDEVA
No. 35. AL 5%.

$q(n, GLe) = 4.91$

$S\bar{x} = 0.2$

$WP = 0.98$

INTERPRETACION

Tratamientos

3 a

6 a b

1 a b

5 b

4 b

2 b

Cuadro No. 7.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS TUKEY PARA EL ANDEVA
No. 41. AL 5%.

$q(n, GLe) = 4.91$

$S\bar{x} = 0.26$

$WP = 1.28$

INTERPRETACION

Tratamientos

3 a

4 a

5 a

6 a

2 a

1 a

Cuadro No. 8.

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS TUKEY PARA EL ANDEVA
No. 43. AL 5%.

$q(n, GLe) = 4.91$

$S\bar{x} = 0.45$

$WP = 2.21$

INTERPRETACION

Tratamientos

3 a
4 a b
5 a b
1 a b
6 a b
2 b

Cuadro No. 9.

PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE LOS 6 TRATAMIENTOS PARA
LOS ANALISIS DE VARIANZA QUE SON SIGNIFICATIVOS AL 5%.

ANDEVA NUMERO	19	21	30	32	35	41	43
TRATA- MIENTO	PORCENTAJE DE MORTALIDAD						
VI	41	41	50	65	100	0	19
V	44	30	50	39	0	50	23
IV	36	34	40	33	0	50	28
III	33	31	44	44	100	67	58
II	0	21	0	14	0	0	12
I	0	08	0	07	20	0	15

Fuente: Experimento de campo (Tesis).

Cuadro No. 10.

ANALISIS DE REGRESION SIMPLE PARA LOS ANALISIS DE VARIANZA SIGNIFICATIVOS.

ANDEVA NUMERO	COEFICIENTE DE LA ECUACION			r^2	r	MODELO
	B_0	B_1	B_2			
19	1.15839	-0.00365	0.16511	0.83	0.91	Cuadrático
21	1.96	-0.00334	0.16757	0.79	0.89	Cuadrático
30	1.74	0.00015	--	0.786	0.89	Lineal
32	2.19	-0.00125	0.085	0.2914	0.54	Cuadrático
35	1.39	0.0018	-0.06	0.1616	0.40	Cuadrático
41	----	-----	----	-----	----	-----
43	2.58	-0.00051	-0.0029	0.08	0.28	Cuadrático

NOTA:

r^2 = coeficiente de determinación.

r = coeficiente de correlación.

V. DISCUSION DE RESULTADOS

El experimento desarrollado mostró que la variable VPN (Virus de Poliedrosis Nuclear) manifestó diferencias significativas para algunos de los Andevas que se realizaron (ver cuadro No. 1), por lo que hubo que hacer un análisis más extenso de éstos para encontrar cuáles eran las causas de esas diferencias.

En los párrafos siguientes discutiremos los datos observados, tomando la discusión el siguiente orden: discusión del diagnóstico, de los Andevas, de las pruebas Tukey, el % de mortalidad, del coeficiente de variación y del análisis de regresión simple, relacionándolos con los objetivos e hipótesis planteados al inicio.

Si observamos los cuadros que se llenaron al hacer el diagnóstico nos damos cuenta que en una de las casillas del diagnóstico está el hongo Nomuraea rileyi (N. rileyi). Este hongo se incluyó en el diagnóstico porque su aparición era frecuente y se pensó que su efecto era significativo, por lo que también fue evaluado. Encontrándose que no ocasiona ningún efecto significativo sobre el falso medidor de acuerdo a los análisis estadísticos realizados.

Así mismo podemos observar que donde está el diagnóstico del falso medidor pupa, sólo hay 2 decisiones en el diagnóstico y no 3 como en los otros casos. Lo que falta es el diagnóstico de N. rileyi para pupas. Esto no quiere decir que no infecte

al falso medidor en estado de pupa, la realidad es que si lo infecta de acuerdo a lo observado en el campo, pero al hacer los primeros 2 plagueos no se recolectaron pupas visiblemente infectadas con N. rileyi para evitar contaminación en el transporte al laboratorio, suponiendo que esta infección del hongo no iba a aparecer en el laboratorio. Al hacer el diagnóstico si apareció el hongo en larvas, por lo que hubo que diagnosticarlos para larvas, no apareciendo en las pupas recolectadas por lo tanto no fue diagnosticado. Por esta razón fue que los 2 últimos plagueos se tuvieron que hacer en igual forma a los 2 primeros, no recolectando pupas infectadas con el hongo N. rileyi.

Otro detalle importante que hay que tomar en cuenta es la observación que se puede hacer en los cuadros de diagnóstico, donde el tratamiento testigo (sin VPN) que era el tratamiento I, tiene especímenes muertos por VPN, pero se debe a un virus nativo que se encuentra infectando al falso medidor en forma no significativa, pero que podría ser usado para inducir epizootia. Se concluyó la diferencia entre estos 2 virus debido a que la morfología y tamaño de los cuerpos poliédricos de inclusión son diferentes.

Analizando el resumen de los Andevas que salieron significativos al 5% (Andevas 19, 21, 30, 32, 35, 41 y 43), nos damos cuenta que los siete corresponden al VPN (ver cuadro No. 1.).

El VPN infectó significativamente al falso medidor larva pequeña hasta en el cuarto plagueo, el falso medidor larva grande no fue infectado significativamente, pero si el falso medidor pupa en los plagueos 2, 3 y 4 .

El total de la población de falso medidor si fue infectado significativamente al 5% en los plagueos 2, 3 y 4.

En el falso medidor pequeño se logró infección significativa hasta en el plagueo 4 (15 días después de la segunda aplicación) donde el 100% de la población murió a causa del tratamiento III (ver cuadro No. 9 en el Andeva 35).

En el falso medidor grande si hubo resultados positivos pero no significativos. Aunque hay que considerar que las pupas si fueron infectadas significativamente por el VPN, pero estas para ser infectadas tuvieron que ingerir hojas de algodón con VPN y lo hicieron que hacer en estado de larva grande, por lo que la larva grande si es infectada.

Además es posible que la población de falso medidor larva grande esté más expuesta al doble efecto del insecticida químico aplicado en la finca mas el VPN, provocando el insecticida químico la muerte y caída de las larvas grandes, las cuales no entraron en el plagueo por lo que no fueron objeto del diagnóstico.

El estado de pupa fue infectado significativamente al 5% al ver el cuadro No. 1. en los andevas 19. -

30 y 41.

En el Andeva 19 la prueba de Tukey nos da que el mejor tratamiento es el IV, en los Andevas 30 y 41 el mejor tratamiento es el III. Siendo el efecto del 33% de mortalidad del tratamiento III casi igual al efecto del 36% de mortalidad del tratamiento IV en el Andeva 19 (ver cuadro No. 9). En general el mejor tratamiento fue el III para el falso medidor pupa.

Se analizó también la población total (larva pequeña, larva grande y pupa), la cual fue significativamente infectada al 5% por VPN, en porcentajes de mortalidad bastante satisfactorios, siendo la mortalidad del 31%, del 44% y del 58% en los plagues 2, 3 y 4 respectivamente, causado por el tratamiento III (ver cuadro No. 9, en los Andevas 21, 32 y 43).

Si hacemos un análisis retrospectivo de los objetivos e hipótesis podemos ver que el VPN puede ser usado como método para inducir epizootia en el falso medidor en el cultivo del algodón en Guatemala, confirmando lo que Charpman y Glaser descubrieron en 1915 según STAIRS (8).

Además, los estados de larva y pupa del falso medidor son susceptibles a la poliedrosis, mostrando mayor susceptibilidad las larvas pequeñas que las larvas grandes, corroborando lo que menciona DEBACH (3).

En cuanto al manejo del experimento, podemos decir

que hubo un factor que nos causó bastante variación en el experimento, este factor fue la aplicación de insecticidas químicos intercalada con la aplicación de VPN, esto lo podemos ver en los coeficientes de variación (C.V.) que están en la parte inferior de los Andevas (ver cuadros del No. 27 al 70). Estos coeficientes sobrepasan en su mayoría el 25% de variación, siendo éste el límite máximo de variación aceptable en experimentos con animales.

El análisis de regresión simple fue variable en todos los Andevas que salieron significativos. Todos los Andevas menos 2 (el 30 y el 41), tuvieron un comportamiento que obedece a un modelo cuadrático, de los cuales sólo se acepta el comportamiento de los 2 primeros (el 19 y el 21), ya que el coeficiente de correlación sobrepasa el límite aceptable que es de 0.80, los otros 3 no se aceptan como modelos cuadráticos. En general podemos observar que la mortalidad ocasionada por el VPN no obedece a ningún modelo estadístico definido (ver cuadro No. 10).

VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación en el campo de Virus de Poliedrosis Nuclear (Virus de Autographa californica) es efectiva para infectar al falso medidor (Trichoplusia ni) en algodón, bajo condiciones de la costa sur de Guatemala.
2. El falso medidor (Trichoplusia ni) es susceptible a la infección por el Virus de Poliedrosis Nuclear (Virus de Autographa californica) en los estados de larva y pupa.
3. La dosis que mejor trabajó induciendo la epizootia en poblaciones de falso medidor fue la de 6.4×10^9 CPI/ha, que corresponde al tratamiento III.
4. El Virus de Poliedrosis Nuclear nativo y el hongo Nomuraea rileyi, que se encuentran en forma natural en la población de falso medidor no causan infecciones significativas.

VII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el Virus de Poliedrosis Nuclear (Virus de Autographa californica), para inducir epizootias en el falso medidor en la dosis de 6.4×10^9 CPI/ha, dentro de un plan de manejo integrado de plagas bajo las condiciones de la costa sur de Guatemala.
2. Realizar y evaluar otro ensayo similar, suprimiendo las aplicaciones de insecticidas químicos como posible factor de variación del experimento.
3. Realizar y evaluar ensayos con el fin de inducir epizootias en falso medidor, utilizando el Virus de Poliedrosis Nuclear nativo y el hongo Nomuraea rileyi.

VIII. APENDICE.

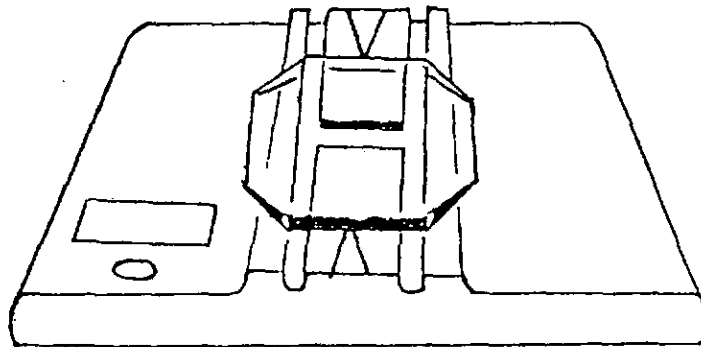
Tabla No. 1.

CÁRACTERISTICAS DE LOS VIRUS DE INSECTOS Y SUS LIMITES DE HUESPEDES.

Género	Forma del virus y tamaño	Poliedro o cuerpo de inclusión	Componente principal ácido nucleico	Orden (es) de insectos afectados	Tejidos infectados
Borrelinavirus ^a (Paillot) Virus poliédrico nuclear	Barras 20-50 m μ por 200-400 m μ	Presente 0.5-15 μ	ADN	Lepidópteros Dípteros Neurópteros	Cuerpo graso, intestino matriz traqueal, hipodermis, células sanguíneas.
Smithiavirus ^a (Bergold) Virus poliédricos citoplásmicos	Circular 30-65 m μ diám	Presente 0.5-25 μ	ARN	Lepidópteros	intestino
Bergoldiavirus ^a (Steinhaus) Virus granular (Virus cápsula)	Barras 40 por 400 m μ	Presente 120-300 μ por 300-500 μ	ADN	Lepidópteros	Cuerpo graso (citoplásmico)
Moratorvirus ^a (Holmes) Virus no incluidos	Circular 25-65 m μ diám	Ninguno	ADN o ARN	Lepidópteros Himenópteros Dípteros Coleópteros b Lepidópteros Himenópteros	
Birdiavirus Virus nuclear poliédrico	Puede ser idéntico al Borrelinavirus				
Xerosiavirus	Virtualmente desconocido-se caracteriza por poliedros en forma de luna creciente.				
Steinhausiavirus	Virus granular-se asemeja al Bergoldiavirus y se encuentra en el núcleo				
Paillotellavirus	Puede ser idéntico a Xerosiavirus				

^a Aceptado por el Comité Internacional de Nomenclatura.

Parte superior



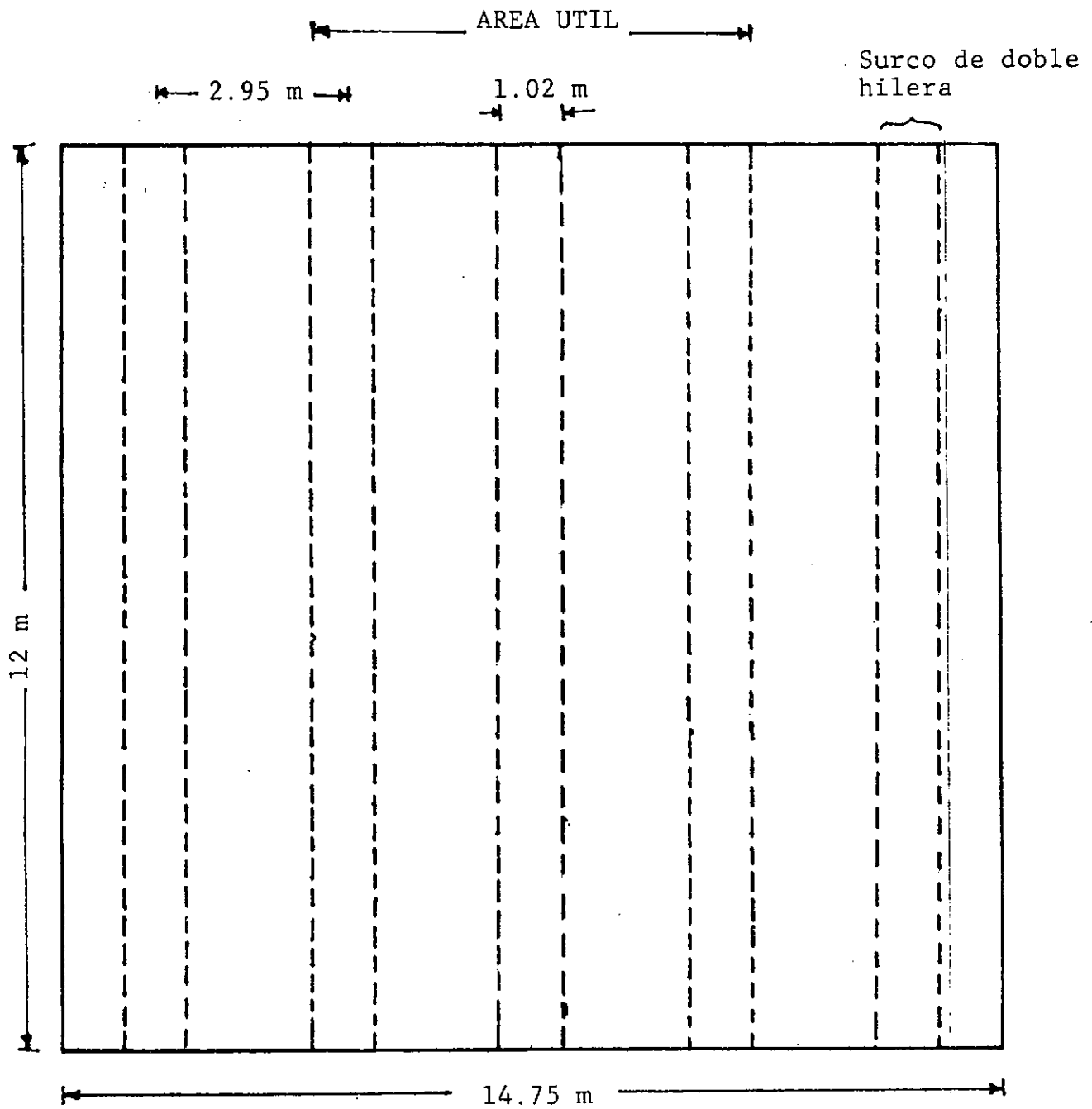
Parte inferior

Gráfica No. 1.

Hemocitómetro de Neubauer.

Gráfica No. 3.

Unidad Experimental Area = 177 m²



Gráfica No. 4.

BOLETA DE RECOLECCION.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Bloque I.

5	6	2	4	1	3
LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____
LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____
P: _____	P: _____	P: _____	P: _____	P: _____	P: _____

Bloque II.

2	4	6	1	3	5
LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____
LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____
P: _____	P: _____	P: _____	P: _____	P: _____	P: _____

Bloque III.

3	5	2	4	6	1
LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____	LP: _____
LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____	LG: _____
P: _____	P: _____	P: _____	P: _____	P: _____	P: _____

CLAVE

5 = Tratamiento
LP = Larva Pequeña
LG = Larva Grande
P = Pupa.

Cuadro No. 20.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No. 2. ORDENADO EN TRATAMIENTOS.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

		Tratamiento	I			II			III			IV			V			VI			ANDEVA
		Número Parcela	2	9	13	4	12	16	1	8	18	3	11	15	6	7	17	5	10	14	
Diagnóstico																					
Falso Medidor Pequeño	Vivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	
	VPN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	
	N. rileyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
Falso Medidor Grande	Vivo	3	-	27	3	-	15	3	12	3	3	3	15	3	21	3	6	24	3	15	
	VPN	-	3	3	6	3	-	-	6	3	12	3	3	6	3	3	18	3	3	16	
	N. rileyi	-	-	3	3	3	3	-	-	-	3	9	3	9	6	-	3	-	-	17	
Falso Medidor Pupa	Vivo	3	21	12	3	3	-	-	6	-	3	3	15	3	9	3	3	21	6	18	
	VPN	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	3	6	3	6	3	3	12	6	19	
Falso Medidor Total	Vivo	6	21	39	6	3	15	3	18	3	6	6	30	6	30	6	9	45	9	20	
	VPN	-	3	3	6	3	-	-	9	3	15	6	9	9	9	6	21	15	9	21	
	N. rileyi	-	-	3	3	3	3	-	-	-	3	9	3	9	6	-	3	-	-	22	

Cuadro No. 11.

Plagueo No. 1.

BOLETA DE RECOLECCION.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Bloque I.

5	6	2	4	1	3
LP: <u>3</u>	LP: <u>3</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>6</u>
LG: <u>27</u>	LG: <u>18</u>	LG: <u>12</u>	LG: <u>6</u>	LG: <u>6</u>	LG: <u>21</u>
P: <u>--</u>	P: <u>6</u>	P: <u>--</u>	P: <u>--</u>	P: <u>3</u>	P: <u>6</u>

Bloque II.

2	4	6	1	3	5
LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>
LG: <u>6</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>6</u>	LG: <u>3</u>	LG: <u>6</u>	LG: <u>3</u>
P: <u>3</u>	P: <u>--</u>	P: <u>--</u>	P: <u>3</u>	P: <u>--</u>	P: <u>--</u>

Bloque III.

3	5	2	4	6	1
LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>
LG: <u>15</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>21</u>	LG: <u>30</u>	LG: <u>15</u>	LG: <u>15</u>
P: <u>--</u>	P: <u>6</u>	P: <u>--</u>	P: <u>15</u>	P: <u>3</u>	P: <u>--</u>

CLAVE

5 = Tratamiento
LP = Larva Pequeña
LG = Larva Grande
P = Pupa

Cuadro No. 12.

Plagueo No. 2.

BOLETA DE RECOLECCION.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Bloque I.

5	6	2	4	1	3
LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>
LG: <u>18</u>	LG: <u>27</u>	LG: <u>12</u>	LG: <u>18</u>	LG: <u> 3</u>	LG: <u> 6</u>
P: <u> 6</u>	P: <u> 6</u>	P: <u> 3</u>	P: <u> 6</u>	P: <u> 3</u>	P: <u> </u>

Bloque II.

2	4	6	1	3	5
LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>
LG: <u> 6</u>	LG: <u>15</u>	LG: <u>27</u>	LG: <u> 3</u>	LG: <u>18</u>	LG: <u>30</u>
P: <u> 3</u>	P: <u> 6</u>	P: <u>33</u>	P: <u>21</u>	P: <u> 9</u>	P: <u>15</u>

Bloque III.

3	5	2	4	6	1
LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>	LP: <u> </u>
LG: <u> 6</u>	LG: <u> 6</u>	LG: <u>18</u>	LG: <u>21</u>	LG: <u> 6</u>	LG: <u>33</u>
P: <u> </u>	P: <u> 6</u>	P: <u> </u>	P: <u>21</u>	P: <u>12</u>	P: <u>12</u>

CLAVE

5 = Tratamiento
LP = Larva Pequeña
LG = Larva Grande
P = Pupa

Cuadro No. 13.

Plagueo No. 3.

BOLETA DE RECOLECCION.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Bloque I.

5	6	2	4	1	3
LP: <u>3</u>	LP: <u>6</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>
LG: <u>6</u>	LG: <u>12</u>	LG: <u>6</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>--</u>	LG: <u>9</u>
P: <u>6</u>	P: <u>12</u>	P: <u>21</u>	P: <u>21</u>	P: <u>--</u>	P: <u>18</u>

Bloque II.

2	4	6	1	3	5
LP: <u>--</u>	LP: <u>3</u>	LP: <u>3</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>3</u>
LG: <u>3</u>	LG: <u>3</u>	LG: <u>6</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>18</u>	LG: <u>39</u>
P: <u>--</u>	P: <u>9</u>	P: <u>6</u>	P: <u>6</u>	P: <u>15</u>	P: <u>12</u>

Bloque III.

3	5	2	4	6	1
LP: <u>15</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>6</u>	LP: <u>--</u>
LG: <u>12</u>	LG: <u>--</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>--</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>24</u>
P: <u>15</u>	P: <u>--</u>	P: <u>5</u>	P: <u>--</u>	P: <u>--</u>	P: <u>6</u>

CLAVE

5 = Tratamiento
LP = Larva Pequeña
LG = Larva Grande
P = Pupa

Cuadro No. 14.

Plagueo No. 4.

BOLETA DE RECOLECCION.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Bloque I.

5	6	2	4	1	3
LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>6</u>	LP: <u>15</u>	LP: <u>3</u>
LG: <u>18</u>	LG: <u>30</u>	LG: <u>27</u>	LG: <u>21</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>33</u>
P: <u>6</u>	P: <u>--</u>	P: <u>6</u>	P: <u>--</u>	P: <u>--</u>	P: <u>6</u>

Bloque II.

2	4	6	1	3	5
LP: <u>--</u>	LP: <u>6</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>3</u>	LP: <u>--</u>
LG: <u>--</u>	LG: <u>12</u>	LG: <u>15</u>	LG: <u>6</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>39</u>
P: <u>--</u>	P: <u>12</u>	P: <u>--</u>	P: <u>--</u>	P: <u>15</u>	P: <u>--</u>

Bloque III.

3	5	2	4	6	1
LP: <u>3</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>3</u>	LP: <u>--</u>	LP: <u>3</u>	LP: <u>--</u>
LG: <u>9</u>	LG: <u>3</u>	LG: <u>9</u>	LG: <u>12</u>	LG: <u>--</u>	LG: <u>42</u>
P: <u>3</u>	P: <u>--</u>	P: <u>3</u>	P: <u>6</u>	P: <u>--</u>	P: <u>6</u>

CLAVE

5 = Tratamiento
LP = Larva Pequeña
LG = Larva Grande
P = Pupa.

Cuadro No. 15.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No. 1.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Parcela		Diagnóstico																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Falso Medidor Pequeño	Vivo	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VPN	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N. rileyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falso Medidor Grande	Vivo	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	6	3	-	9	12	9	-	9
	VPN	15	6	3	6	15	9	3	6	3	-	-	3	12	-	6	9	9	-
	N. rileyi	6	-	3	3	3	15	-	-	-	3	3	-	3	6	12	3	-	6
Falso Medidor Pupa	Vivo	6	3	-	-	6	-	-	-	-	-	-	3	-	-	15	-	6	-
	VPN	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Falso Medidor Total	Vivo	9	3	-	3	9	3	-	-	-	3	6	6	-	9	27	9	6	9
	VPN	18	6	3	6	15	12	3	6	6	-	-	3	12	3	6	9	9	-
	N. rileyi	6	-	3	3	3	15	-	-	-	3	3	-	3	6	12	3	-	6

Cuadro No. 16.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No. 2.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Parcela		Diagnóstico																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Falso Medidor Pequeño	Vivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VPN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N. rileyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Falso Medidor Grande	Vivo	3	3	3	3	6	3	21	12	-	24	3	-	27	3	15	15	3	3
	VPN	-	-	12	6	18	6	3	6	3	3	3	3	3	3	3	-	3	3
	N. rileyi	3	-	3	3	3	9	6	-	-	-	9	3	3	-	3	3	-	-

Falso Medidor Pupa	Vivo	-	3	3	3	3	3	9	6	21	21	3	3	12	6	15	-	3	-
	VPN	-	-	3	-	3	3	6	3	-	12	3	-	-	6	6	-	3	-

Falso Medidor Total	Vivo	3	6	6	6	9	6	30	18	21	45	6	3	39	9	30	15	6	3
	VPN	-	-	15	6	21	9	9	9	3	15	6	3	3	9	9	-	6	3
	N. rileyi	3	-	3	3	3	9	6	-	-	-	9	3	3	-	3	3	-	-

Cuadro No 17.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No. 3.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Parcela		Diagnóstico																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Falso Medidor Pequeño	Vivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	VPN	-	-	-	-	6	3	3	-	-	-	3	-	-	6	-	-	-	6
	N. rileyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Falso Medidor Grande	Vivo	-	-	6	6	-	-	12	6	3	-	-	-	18	-	-	6	-	3
	VPN	6	-	-	-	9	-	12	6	3	6	-	3	-	3	-	3	-	6
	N. rileyi	3	-	3	-	3	6	15	6	3	-	3	-	6	6	-	-	-	3
Falso Medidor Pupa	Vivo	9	-	12	21	6	3	6	9	6	3	6	-	6	-	-	5	-	9
	VPN	9	-	9	-	6	3	6	6	-	3	3	-	-	-	-	-	-	6
Falso Medidor Total	Vivo	9	-	18	27	6	3	18	15	9	3	6	-	24	-	-	11	-	18
	VPN	19	-	9	-	21	6	21	12	3	9	6	3	-	9	-	3	-	18
	N. rileyi	3	-	3	-	3	6	15	6	3	3	3	-	6	6	-	-	-	6

Cuadro No. 18.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No. 4.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Parcela		Diagnóstico																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Falso Medidor Pequeño	Vivo	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VPN	3	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
	N. Rileyi	-	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	3	-

Falso Medidor Grande	Vivo	21	6	6	24	21	12	12	3	3	9	3	-	30	-	3	3	-	-
	VPN	12	-	12	-	3	3	9	3	3	3	-	-	6	-	-	3	-	9
	N. rileyi	-	3	3	3	6	3	18	3	-	3	9	-	6	-	9	3	3	-

Falso Medidor Pupa	Vivo	3	-	-	6	-	3	-	3	-	-	6	-	6	-	3	3	-	-
	VPN	3	-	-	-	-	3	-	6	-	-	6	-	-	-	3	-	-	3

Falso Medidor Total	Vivo	24	15	6	30	21	15	12	6	3	9	9	-	36	-	6	6	-	-
	VPN	18	3	12	-	3	6	9	12	3	3	6	-	6	3	3	6	-	15
	N. rileyi	-	6	9	3	6	3	18	3	-	3	15	-	6	-	9	3	3	-

Cuadro No. 19.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No 1. ORDENADO EN TRATAMIENTOS.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

		Tratamiento			I			II			III			IV			V			VI			ANDEVA
		Número Parcela			2	9	13	4	12	16	1	8	18	3	11	15	6	7	17	5	10	14	
Diagnóstico																							
Falso Medidor Pequeño	Vivo	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
	VPN	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	N. rileyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Falso Medidor Grande	Vivo	-	-	-	3	3	9	-	-	9	-	6	12	3	-	-	-	3	9	-	3	9	4
	VPN	6	3	12	6	3	9	15	6	-	3	-	6	9	3	9	15	-	-	-	-	-	5
	N. rileyi	-	-	3	3	-	3	6	-	6	3	3	12	15	-	-	3	3	6	-	-	-	6
Falso Medidor Pupa	Vivo	3	-	-	-	3	-	6	-	-	-	-	15	-	-	6	6	-	-	-	-	-	7
	VPN	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	8
Falso Medidor Total	Vivo	3	-	-	3	6	9	9	-	9	-	6	27	3	-	6	9	3	9	-	-	-	9
	VPN	6	6	12	6	3	9	18	6	-	3	-	6	12	3	9	15	-	3	-	-	-	10
	N. rileyi	-	-	3	3	-	3	6	-	6	3	3	12	15	-	-	3	3	6	-	-	-	11

Cuadro No. 21.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No. 3. ORDENADO EN TRATAMIENTOS.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

		Tratamiento	I			II			III			IV			V			VI			ANDEVA
		Número Parcela	2	9	13	4	12	16	1	8	18	3	11	15	6	7	17	5	10	14	
Diagnóstico																					
Falso Medidor Pequeño	Vivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	23	
	VPN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	3	-	3	3	-	6	-	6	24
	N. rileyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	25
Falso Medidor Grande	Vivo	-	3	18	6	-	6	-	6	3	6	-	-	-	12	-	-	-	-	26	
	VPN	-	3	-	-	3	3	6	6	6	-	-	-	-	12	-	9	6	3	27	
	N. rileyi	-	3	6	-	-	-	3	6	3	3	3	-	6	15	-	3	-	6	28	
Falso Medidor Pupa	Vivo	-	6	6	21	-	5	9	9	9	12	6	-	3	6	-	6	3	-	29	
	VPN	-	-	-	-	-	-	9	6	6	9	3	-	3	6	-	6	3	-	30	
Falso Medidor Total	Vivo	-	9	24	27	-	11	9	15	18	18	6	-	3	18	-	6	3	-	31	
	VPN	-	3	-	-	3	3	15	12	18	9	6	-	6	21	-	21	9	9	32	
	N. rileyi	-	3	6	-	-	-	3	6	6	3	3	-	6	15	-	3	3	6	33	

Cuadro No. 22.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS COLECTADAS EN EL PLAGUEO No. 4. ORDENADO EN TRATAMIENTOS.

Utilización de VPN para la inducción de epizootia en falso medidor en Algodón.

Tratamiento		I			II			III			IV			V			VI			ANDEVA
		Número Parcela			Número Parcela			Número Parcela			Número Parcela			Número Parcela			Número Parcela			
Diagnóstico		2	9	13	4	12	16	1	8	18	3	11	15	6	7	17	5	10	14	
Falso Medidor Pequeño	Vivo	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34
	VPN	3	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	35
	N. rileyi	3	-	-	-	-	3	-	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-	36
Falso Medidor Grande	Vivo	6	3	30	24	-	3	21	3	-	6	3	3	12	12	-	21	9	-	37
	VPN	-	3	6	-	-	3	12	3	9	12	-	-	3	9	-	3	3	-	38
	N. rileyi	3	-	6	3	-	3	-	3	-	3	9	9	3	18	3	6	3	-	39
Falso Medidor Pupa	Vivo	-	-	6	6	-	3	3	3	-	-	6	3	3	-	-	-	-	-	40
	VPN	-	-	-	-	-	-	3	6	3	-	6	3	3	-	-	-	-	-	41
Falso Medidor Total	Vivo	15	3	36	30	-	6	24	6	-	6	9	6	15	12	-	21	9	-	42
	VPN	3	3	6	-	-	6	18	12	15	12	6	3	6	9	-	3	3	3	43
	N. rileyi	6	-	6	3	-	3	-	3	-	9	15	9	3	18	3	6	3	-	44

Cuadro No. 23.

Plagueo No. 1.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS UTILIZANDO LAS MEDIAS DE ACUERDO A LA TRANSFORMADA $\sqrt{x + 1}$

TRATAMIENTO		I	II	III	IV	V	VI	ANDEVA
Falso Medidor Pequeño	Vivo	1.0000	1.0000	1.3333	1.0000	1.0000	1.3333	1
	VPN	1.0000	1.0000	1.3333	1.0000	1.3333	1.0000	2
	N. rileyi	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3
Falso Medidor Grande	Vivo	1.0000	2.3874	1.7208	2.4171	1.3333	2.0541	4
	VPN	2.7504	2.6027	2.5486	1.8819	2.7749	2.0000	5
	N. rileyi	1.3333	1.6667	2.0972	2.5352	2.0000	2.2153	6
Falso Medidor Pupa	Vivo	1.3333	1.3333	1.5486	2.0000	1.5486	1.5486	7
	VPN	1.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.3333	8
Falso Medidor Total	Vivo	1.3333	2.6027	2.4415	2.9791	1.8819	2.7749	9
	VPN	2.9657	2.6027	2.6682	1.8819	2.9226	2.3333	10
	N. rileyi	1.3333	1.6667	2.0972	2.5352	2.0000	2.2153	11

Cuadro No. 24.

Plagueo No. 2.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS UTILIZANDO LAS MEDIAS DE ACUERDO A LA TRANSFORMADA $\sqrt{x + 1}$

TRATAMIENTO		I	II	III	IV	V	VI	ANDEVA
Falso Medidor Pequeño	Vivo	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	12
	VPN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	13
	N. rileyi	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	14

Falso Medidor Grande	Vivo	2.7638	2.3333	2.5352	2.6667	2.8968	3.2153	15
	VPN	1.6667	1.8819	1.8819	2.5352	2.2153	2.7863	16
	N. rileyi	1.3333	2.0000	1.3333	2.3874	2.2693	1.3333	17

Falso Medidor Pupa	Vivo	3.4320	1.6667	1.5486	2.6667	2.3874	3.1121	18
	VPN	1.0000	1.0000	1.3333	2.2153	2.2153	2.7504	19

Falso Medidor Total	Vivo	4.5536	2.8819	2.7863	3.6198	3.6198	4.3690	20
	VPN	1.6667	1.8819	2.0541	3.2693	2.9901	3.9509	21
	N. rileyi	1.3333	2.0000	1.3333	2.3874	2.2693	1.3333	22

Cuadro No. 25.

Plagueo No. 3.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS UTILIZANDO LAS MEDIAS DE ACUERDO A LA TRANSFORMADA $\sqrt{x + 1}$

TRATAMIENTO		I	II	III	IV	V	VI	ANDEVA
Falso Medidor Pequeño	Vivo	1.0000	1.0000	1.5486	1.0000	1.0000	1.0000	23
	VPN	1.0000	1.0000	1.5486	1.3333	1.6667	2.0972	24
	N. rileyi	1.0000	1.0000	1.3333	1.0000	1.0000	1.3333	25
Falso Medidor Grande	Vivo	2.4530	2.0972	1.8819	1.5486	1.8685	1.0000	26
	VPN	1.3333	1.6667	1.6458	1.0000	1.8685	2.6027	27
	N. rileyi	1.8819	1.0000	2.2153	1.6667	2.5486	1.8819	28
Falso Medidor Pupa	Vivo	2.0972	2.7133	3.1623	2.4171	1.8819	1.8819	29
	VPN	1.0000	1.0000	2.8179	2.0541	1.8819	1.8819	30
Falso Medidor Total	Vivo	3.0541	3.2519	3.8404	2.6682	2.4530	1.8819	31
	VPN	1.3333	1.6667	3.9882	2.2693	2.7787	3.6717	32
	N. rileyi	1.8819	1.0000	2.4305	1.6667	2.5486	2.2153	33

Cuadro No. 26.

Plagueo No. 4.

DIAGNOSTICO DE LARVAS Y PUPAS UTILIZANDO LAS MEDIAS DE ACUERDO A LA TRANSFORMADA $\sqrt{x + 1}$

TRATAMIENTO		I	II	III	IV	V	VI	ANDEVA
Falso Medidor Pequeño	Vivo	1.7208	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	34
	VPN	1.3333	1.0000	2.0000	1.0000	1.0000	1.3333	35
	N. rileyi	1.3333	1.3333	1.0000	2.0972	1.0000	1.0000	36
Falso Medidor Grande	Vivo	3.4045	2.6667	2.5635	2.2153	2.7370	2.9509	37
	VPN	1.8819	1.3333	2.9226	1.8600	2.0541	1.6667	38
	N. rileyi	1.8819	1.6667	1.3333	2.7749	2.7863	1.8819	39
Falso Medidor Pupa	Vivo	1.5486	1.8819	1.6667	1.8819	1.3333	1.0000	40
	VPN	1.0000	1.0000	2.2153	1.8819	1.3333	1.0000	41
Falso Medidor Total	Vivo	4.0276	3.0712	2.8819	2.8179	2.8685	2.9509	42
	VPN	2.2153	1.5486	3.9882	2.7504	2.2693	2.0000	43
	N. rileyi	2.0972	1.6667	1.3333	3.4415	2.7863	1.8819	44

Cuadro No. 27.

ANALISIS DE VARIANZA No. 1. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO
MEDIDOR Pequeño Vivo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.4444			
Tratamiento	5	0.4444	0.0889	1.0000 ^{NS}	3.33
Error	10	0.8890	0.0889		
Total	17	1.7778			

C.V. = 26.834%

Cuadro No. 28.

ANALISIS DE VARIANZA No. 2. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO
MEDIDOR Pequeño VPN

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.4444			
Tratamiento	5	0.4444	0.0889	1.0000 ^{NS}	3.33
Error	10	0.8890	0.0889		
Total	17	1.7778			

C.V. = 26.834%

Cuadro No. 29.

ANALISIS DE VARIANZA No. 3. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO
MEDIDOR Pequeño N. rileyi

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.0			
Tratamiento	5	0.0	--	-- ^{NS}	3.33
Error	10	0.0	--		
Total	17	0.0			

C.V. = --

Cuadro No. 30.

ANALISIS DE VARIANZA No. 4. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO
MEDIDOR Grande Vivo

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	4.5931			
Tratamiento	5	4.9572	0.9914	1.6786 ^{NS}	3.33
Error	10	5.9061	0.5906		
Total	17	15.4564			

C.V. = 42.254%

Cuadro No. 31.

ANALISIS DE VARIANZA No. 5. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO
MEDIDOR Grande VPN

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	5.0805			
Tratamiento	5	2.2521	0.4504	0.4647 ^{NS}	3.33
Error	10	9.693	0.9693		
Total	17	17.0256			

C.V. = 40.576%

Cuadro No. 32.

ANALISIS DE VARIANZA No. 6. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO
MEDIDOR Grande N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	3.7063			
Tratamiento	5	2.6816	0.5363	0.7219 ^{NS}	3.33
Error	10	7.4293	0.7429		
Total	17	13.8172			

C.V. = 43.650%

Cuadro No. 33.

ANALISIS DE VARIANZA No. 7. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	1.3473			
Tratamiento	5	0.8891	0.1778	0.1559 ^{NS}	3.33
Error	10	11.403	1.1403		
Total	17	13.6394			

C.V. = 68.802%

Cuadro No. 34.

ANALISIS DE VARIANZA No. 8. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.1111			
Tratamiento	5	0.4444	0.0889	0.7275 ^{NS}	3.33
Error	10	1.2223	0.1222		
Total	17	1.7778			

C.V. = 31.461%

Cuadro No. 35.

ANALISIS DE VARIANZA No. 9. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO MEDIDOR Total Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	5.6302			
Tratamiento	5	5.6998	1.14	1.0875 ^{NS}	3.33
Error	10	10.4826	1.0483		
Total	17	21.8126			

C.V. = 43.838%

Cuadro No. 36.

ANALISIS DE VARIANZA No. 10. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO MEDIDOR Total VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	5.2962			
Tratamiento	5	2.4622	0.4924	0.5438 ^{NS}	3.33
Error	10	9.0549	0.9055		
Total	17	16.8133			

C.V. = 37.136%

Cuadro No. 37.

ANALISIS DE VARIANZA No. 11. DEL PLAGUEO No. 1. PARA EL FALSO MEDIDOR Total N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	3.7063			
Tratamiento	5	2.6816	0.5363	0.7219 ^{NS}	3.33
Error	10	7.4293	0.7429		
Total	17	13.8172			

C.V. = 43.650%

Cuadro No. 38.

ANALISIS DE VARIANZA No. 12. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.0			
Tratamiento	5	0.0	0.0	- ^{NS}	3.33
Error	10	0.0	0.0		
Total	17	0.0			

C.V. = --

Cuadro No. 39.

ANALISIS DE VARIANZA No. 13. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.0			
Tratamiento	5	0.0	0.0	-- NS	3.33
Error	10	0.0	0.0		
Total	17	0.0			

C.V. = --

Cuadro No. 40.

ANALISIS DE VARIANZA No. 14. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.0			
Tratamiento	5	0.0	0.0	-- NS	3.33
Error	10	0.0	0.0		
Total	17	0.0			

C.V. = --

Cuadro No. 41.

ANALISIS DE VARIANZA No. 15. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	3.8763			
Tratamiento	5	1.3908	0.2782	0.1110 ^{NS}	3.33
Error	10	25.0712	2.5071		
Total	17	30.3383			

C.V. = 57.890%

Cuadro No. 42.

ANALISIS DE VARIANZA No. 16. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	1.5353			
Tratamiento	5	2.8023	0.5605	0.7387 ^{NS}	3.33
Error	10	5878	0.7588		
Total	17	11.9254			

C.V. = 40.306%

Cuadro No. 43.

ANALISIS DE VARIANZA No. 17. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.8391			
Tratamiento	5	3.7658	0.7532	1.6331 ^{NS}	3.33
Error	10	4.6117	0.4612		
Total	17	9.2166			

C.V. = 38.236%

Cuadro No. 44.

ANALISIS DE VARIANZA No. 18. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	5.6671			
Tratamiento	5	8.6325	1.7265	2.163 ^{NS}	3.33
Error	10	7.9822	0.7982		
Total	17	22.2818			

C.V. = 36.187%

Cuadro No. 45.

ANALISIS DE VARIANZA No. 19. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.8933			
Tratamiento	5	8.1971	1.6394	10.0269*	3.33
Error	10	1.6347	0.1635		
Total	17	10.7251			

C.V. = 23.074%

Cuadro No. 46.

ANALISIS DE VARIANZA No. 20. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Total Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	9.7149			
Tratamiento	5	8.0109	1.6022	0.6968 ^{NS}	3.33
Error	10	22.994	2.2994		
Total	17	40.7198			

C.V. = 41.677%

Cuadro No. 47.

ANALISIS DE VARIANZA No. 21. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Total VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.8675			
Tratamiento	5	12.307	2.4614	4.2438*	3.33
Error	10	5.7997	0.58		
Total	17	18.9742			

C.V. = 28.897%

Cuadro No. 48.

ANALISIS DE VARIANZA No. 22. DEL PLAGUEO No. 2. PARA EL FALSO MEDIDOR Total N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.8391			
Tratamiento	5	3.7658	0.7532	1.6331 ^{NS}	3.33
Error	10	4.6117	0.4612		
Total	17	9.2166			

C.V. = 38.236%

Cuadro No. 49.

ANALISIS DE VARIANZA No. 23. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.3009			
Tratamiento	5	0.7524	0.1505	1.0 ^{NS}	3.33
Error	10	1.5047	0.1505		
Total	17	2.5580			

C.V. = 35.544%

Cuadro No. 50.

ANALISIS DE VARIANZA No. 24. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.139			
Tratamiento	5	2.6908	0.5362	1.1157 ^{NS}	3.33
Error	10	4.8057	0.4806		
Total	17	7.6255			

C.V. = 48.111%

Cuadro No. 51.

ANALISIS DE VARIANZA No. 25. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.1111			
Tratamiento	5	0.4444	0.0889	0.7275 ^{NS}	3.33
Error	10	1.2223	0.1222		
Total	17	1.7778			

C.V. = 31.461%

Cuadro No. 52.

ANALISIS DE VARIANZA No. 26. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.6539			
Tratamiento	5	3.6867	0.7373	0.4979 ^{NS}	3.33
Error	10	14.8074	1.4807		
Total	17	19.1480			

C.V. = 67.296%

Cuadro No. 53.

ANALISIS DE VARIANZA No. 27. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	1.9344			
Tratamiento	5	6.6693	1.3339	2.8979 ^{NS}	3.33
Error	10	4.6031	0.4603		
Total	17	13.2068			

C.V. = 36.617%

Cuadro No. 54.

ANALISIS DE VARIANZA No. 28. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.5371			
Tratamiento	5	4.1343	0.8269	1.0778 ^{NS}	3.33
Error	10	7.672	0.7672		
Total	17	12.3434			

C.V. = 46.947%

Cuadro No. 55.

ANALISIS DE VARIANZA No. 29. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	2.8492			
Tratamiento	5	3.8938	0.7788	0.6440 ^{NS}	3.33
Error	10	12.0936	1.2094		
Total	17	18.8366			

C.V. = 46.619%

Cuadro No. 56.

ANALISIS DE VARIANZA No. 30. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	2.47			
Tratamiento	5	7.169	1.4338	5.1207 [*]	3.33
Error	10	2.8003	0.28		
Total	17	12.4393			

C.V. = 29.851%

Cuadro No. 57.

ANALISIS DE VARIANZA No. 31. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Total Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.5789			
Tratamiento	5	6.9345	1.3869	0.4557 ^{NS}	3.33
Error	10	30.4347	3.0435		
Total	17	37.9481			

C.V. = 61.036%

Cuadro No. 58.

ANALISIS DE VARIANZA No. 32. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Total VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	2.7536			
Tratamiento	5	17.0709	3.4142	3.4814 [*]	3.33
Error	10	9.8069	0.9807		
Total	17	29.6314			

C.V. = 37.827%

Cuadro No. 59.

ANALISIS DE VARIANZA No. 33. DEL PLAGUEO No. 3. PARA EL FALSO MEDIDOR Total N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.9123			
Tratamiento	5	4.9399	0.988	1.5935 ^{NS}	3.33
Error	10	6.1997	0.62		
Total	17	12.0519			

C.V. = 40.232%

Cuadro No. 60.

ANALISIS DE VARIANZA No. 34. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.5195			
Tratamiento	5	1.2987	0.2597	0.9996 ^{NS}	3.33
Error	10	2.5975	0.2598		
Total	17	4.4157			

C.V. = 45.504%

Cuadro No. 61.

ANALISIS DE VARIANZA No. 35. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.1111			
Tratamiento	5	2.2778	0.4556	3.7283*	3.33
Error	10	1.2222	0.1222		
Total	17	3.6111			

C.V. = 27.358%

Cuadro No. 62.

ANALISIS DE VARIANZA No. 36. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Pequeño N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.2292			
Tratamiento	5	2.7224	0.5445	1.8711 ^{NS}	3.33
Error	10	2.9098	0.291		
Total	17	5.8614			

C.V. = 41.689%

Cuadro No. 63.

ANALISIS DE VARIANZA No. 37. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	11.4771			
Tratamiento	5	2.3891	0.4778	0.2043 ^{NS}	3.33
Error	10	23.384	2.3384		
Total	17	37.2502			

C.V. = 55.479%

Cuadro No. 64.

ANALISIS DE VARIANZA No. 38. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.561			
Tratamiento	5	4.2855	0.8571	0.8248 ^{NS}	3.33
Error	10	10.3906	1.0391		
Total	17	15.2371			

C.V. = 52.154%

Cuadro No. 65.

ANALISIS DE VARIANZA No. 39. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Grande N. rileyi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.3599			
Tratamiento	5	5.3535	1.0707	1.2847 ^{NS}	3.33
Error	10	8.334	0.8334		
Total	17	14.0474			

C.V. = 44.442%

Cuadro No. 66.

ANALISIS DE VARIANZA No. 40. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.1111			
Tratamiento	5	1.7501	0.35	0.6057 ^{NS}	3.33
Error	10	5.7782	0.5778		
Total	17	7.6394			

C.V. = 48.975%

Cuadro No. 67.

ANALISIS DE VARIANZA No. 41. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Pupa VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.1853			
Tratamiento	5	4.1435	0.8287	3.8815 ^{NS}	3.33
Error	10	2.1345	0.2135		
Total	17	6.4633			

C.V. = 32.885%

Cuadro No. 68.

ANALISIS DE VARIANZA No. 42. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO MEDIDOR Total Vivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	13.3915			
Tratamiento	5	3.1924	0.6385	0.2446 ^{NS}	3.33
Error	10	26.1008	2.6101		
Total	17	42.6847			

C.V. = 52.065%

Cuadro No. 69.

ANALISIS DE VARIANZA No. 43 DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO
MEDIDOR Total VPN.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.1770			
Tratamiento	5	10.6743	2.1349	3.5311 ^{NS}	3.33
Error	10	6.0462	0.6046		
Total	17	16.8975			

C.V. = 31.583%

Cuadro No. 70.

ANALISIS DE VARIANZA No. 44. DEL PLAGUEO No. 4. PARA EL FALSO
MEDIDOR Total N. rileyi.

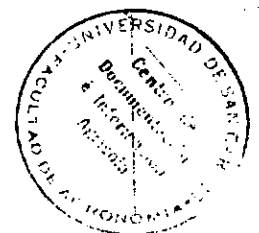
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	2	0.5575			
Tratamiento	5	9.0972	1.8194	2.2368 ^{NS}	3.33
Error	10	8.1342	0.8134		
Total	17	17.7889			

C.V. = 40.973%

IX. BIBLIOGRAFIA

1. CORONADO, R. y MARQUEZ, A. Introducción a la entomología. México, LIMUSA, 1976. pp. 46.
2. CRUZ DE LA, R. Clasificación de zonas de vida en Guatemala basado en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR, 1976. 24 p.
3. DE BACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Trad. por Carlos Manuel Castaños. México, CECSA, 1968. 949 p.
4. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. Informe anual del algodón temporada 1978-79 y estimaciones para 1979-80. Informe económico. -- 26 (1):16.
5. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Manejo y control de plagas de insectos. Trad. por Modesto Rodríguez de La Torre. México, LIMUSA, 1980. pp 193-210.
6. SIMMONS, C., TARANO, J. y PINTO, J. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Edición en español por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. pp. 313-326.
7. SMITH, K.M. Virus-insect relationships. New York, Longman, 1976. 291 p.
8. STAIRS, G.R. Use viruses for microbial control of insects. In BURGESS, H.D. y HUSSEY, N.W., eds. Microbial control of insects and mites, London, Academic Press, 1971. pp. 112-114.
9. STAIRS, G.R. Induced epizootics: Viruses. In ALLEN, G.E. et al, eds. Microbial control of insects pests: Future strategies in pest management systems, Gainesville, Fla., s.e., 1978. pp. 32-36.

Patricia





FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

"IMPRIMASE"

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read 'C.A. Castañeda S.'.



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
DECANO