

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

338



programa de estudios para  
graduados en ciencias agrarias

TESIS DE GRADO  
MAGISTER SCIENTIAE

Nº \_\_\_\_\_

737

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

IDENTIFICACION DE FUENTES DE RESISTENCIA AL VIRUS DEL RAYADO  
COLOMBIANO DEL MAIZ EN MATERIALES DE MAIZ (Zea mays L.)  
DE CLIMA FRIO

T E S I S

Presentada al Programa de Estudios para Graduados en Ciencias Agrarias

UNIVERSIDAD NACIONAL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA)

Por

HUGO SALAZAR PINEDA

Como requisito parcial para optar el grado de

M A G I S T E R   S C I E N T I A E

JUNIO, 1975

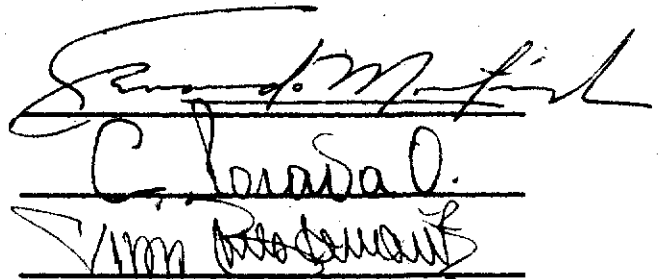
BOGOTA, COLOMBIA

TESIS APROBADA POR  
COMITE CONSEJERO:

GERARDO MARTINEZ LOPEZ, Ph.D.

LAZARO POSADA OCHOA, Ph.D.

ELKIN BUSTAMANTE ROJAS, Ph.D.



The image shows three handwritten signatures, each written on a horizontal line. The top signature is the most stylized and cursive. The middle signature is written in a more legible, blocky script. The bottom signature is also in a blocky script, similar to the middle one.

" El presidente de tesis y el consejero examinador de grado, no serán responsables por las ideas emitidas por el candidato."

(Artículo 217 de los estatutos de la Universidad Nacional).

DEDICO :

A mi querida madre.

A mi señora.

A mis hermanos y amigos.

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos al Comité Consejero, y en forma muy especial al Dr. Gerardo Martínez por la sugerencia del tema de tesis, la planeación del mismo y la colaboración y estímulo que me ofreció en la realización del estudio.

Al Dr. Lázaro Posada por sus consejos durante el tiempo del trabajo y las sugerencias en la revisión final de la tesis. Al Dr. Elkin Bustamante por su valiosa colaboración en la revisión final del manuscrito.

Al Dr. Enrique Arias y demás personal del Programa de Maíz y Sorgo del C.N.I.A. Tibaitatá por la colaboración en los trabajos de campo y suministro de los materiales para realizar los trabajos de invernadero.

Al personal del Programa de Fitopatología del C.N.I.A. y en especial al Sr. Alvaro Acosta por su esmerada y excelente colaboración.

Además a mi compañero de estudio Benjamín Pineda por su colaboración y estímulo y a todas aquellas personas que en una u otra forma contribuyeron a la realización de este estudio.

## CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION .....	1
2. REVISION DE LITERATURA .....	3
3. MATERIALES Y METODOS .....	8
3.1. TRABAJO DE CAMPO .....	8
3.1.1. Evaluaciones de Materiales de Maíz de Clima Frío por su Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz .....	8
3.2. TRABAJOS DE INVERNADERO .....	11
3.2.1. Posible Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz .....	11
3.2.2. Posible Resistencia al Insecto .....	16
3.2.2.1. Preferencia o no Preferencia por Alimentación o Refugio .....	16
3.2.2.2. Estudios sobre otras causas de Resistencia .....	20
4. RESULTADOS .....	23
4.1. TRABAJO DE CAMPO .....	23
4.1.1. Evaluaciones de Materiales de Maíz de Clima Frío por su Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz .....	23
4.2. TRABAJOS DE INVERNADERO .....	32
4.2.1. Posible Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz .....	32

	Página
4.2.2. Posible Resistencia al Insecto .....	36
4.2.2.1. Preferencia o no Preferencia por Alimentación o Refugio .....	36
4.2.2.2. Estudios sobre otras Causas de Resistencia .....	40
5. DISCUSION .....	44
5.1. TRABAJO DE CAMPO .....	44
5.1.1. Evaluación de Materiales de Maíz de Clima Frío por su Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz .....	44
5.2. TRABAJOS DE INVERNADERO .....	47
5.2.1. Posible Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz .....	47
5.2.2. Posible Resistencia al Insecto .....	49
5.2.2.1. Preferencia o no Preferencia por Alimentación o Refugio.....	49
5.2.2.2. Estudios sobre otras Causas de Resistencia .....	49
6. CONCLUSIONES .....	52
7. RESUMEN .....	55
8. SUMMARY .....	57
BIBLIOGRAFIA .....	58

	Página
APENDICE .....	61
1. Maíces de clima frío considerados inicialmente para los estudios sobre posible resistencia de campo al virus del rayado colombiano del maíz .....	62
2. Porcentaje de infección en los materiales que tuvieron más de dos plantas y sus respectivos controles en el estudio realizado bajo condiciones de campo .....	68
3. Índices para los materiales que tuvieron más de dos plantas en el estudio realizado bajo condiciones de campo .....	81
4. Identificación de los materiales probados en los ensayos de Preferencia o no Preferencia por alimentación o refugio del insecto vector bajo condiciones de invernadero .....	91

LISTA DE TRABLAS

Número		Página
1	Porcentaje de plantas con síntomas del virus del rayado colombiano del maíz en los bordes de maíz ICA V 504 correspondientes a los materiales usados con menos de 30 plantas.....	27
2	Indices de los materiales seleccionados en los ensayos de campo, para ser estudiados en condiciones controladas en invernadero para determinar su posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz ó a su insecto vector .....	33
3	Porcentaje de infección en la variedad control ICA V 504, en los materiales seleccionados en los ensayos de campo y los índices obtenidos con estos porcentajes en condiciones controladas de invernadero .....	35
4	Periodo de incubación del virus del rayado colombiano del maíz en los materiales probados en condiciones de invernadero .....	37
5	Promedios de supervivencia de machos y hembras, posturas y ninfas en las plantas de los materiales seleccionados para trabajos de invernadero .....	42

## LISTA DE FIGURAS

Número	Página
1	9
2	13
3	14
4	15
5	17

- 6 Aspecto de las plantas en la jaula utilizada para determinar la posible preferencia o no preferencia del saltahoja D. maidis por los materiales seleccionados por su buen comportamiento en el campo ..... 19
- 7 Sistema de colocación de jaulas utilizado para evaluar otras posibles causas de resistencia en los materiales seleccionados bajo condiciones de campo ..... 21
- 8 Incremento de los porcentaje promedio, mínimo y máximo de plantas mostrando síntomas del virus del rayado colombiano del maíz en cada uno de los bordes de maíz ICA V 504 correspondientes a los 159 materiales estudiados ..... 24
- 9 Materiales que tenían plantas con los síntomas producidos por el virus de rayado colombiano del maíz y el porcentaje de plantas enfermas en cada material, en cada una de las seis lecturas efectuadas entre los 70 y 145 días después de la siembra. .... 26
- 10 Incremento de los porcentaje promedio, mínimo y máximo de plantas mostrando síntomas del rayado colombiano del maíz en cada uno de los bordes de maíz ICA V 504 correspondientes a los materiales con menos de 30 plantas por material. .... 29

Número

Página

11	Dinámica de los índices de posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz en los materiales estudiados bajo condiciones de campo .....	31
12	Distribución de los insectos atrapados en cada una de las plantas en primer y segundo ensayo. ....	39

## 1. INTRODUCCION

El cultivo del maíz, uno de los principales renglones agrícolas de Colombia y considerado como parte importante de la dieta alimenticia, se encuentra seriamente amenazado por una nueva enfermedad, que se observó por primera vez en el CNIA Tibaitatá en el segundo semestre de 1973 en maíz ICA MB 510, y la cual fue identificada como un nuevo virus en maíz transmitido por el saltahoja Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott) (Homóptera: Cicadellidae).

En las siembras de maíz realizadas durante el primer semestre de 1974 en "Tibaitatá", se presentó el problema en forma más generalizada, encontrándose lotes con un 80% de plantas enfermas amenazando seriamente la producción. La enfermedad se ha observado en otras zonas maiceras en Colombia y de presentarse con la misma intensidad, llegaría a afectar seriamente la producción nacional y la economía de pequeño y grande agricultor.

Al considerar la importancia de esta enfermedad y en la búsqueda de medidas de control, se vio la necesidad de tratar de identificar a la mayor brevedad materiales de maíz con resistencia a esta nueva enfermedad, con el fin de que puedan ser usados por los mejoradores del Programa de Maíz y Sorgo en los trabajos que se inicien para la obtención de variedades resistentes para evitar las pérdidas que esta enfermedad pueda causar.

Este trabajo consideró la identificación bajo condiciones de campo de algunos materiales en la colección de maíces de clima frío que muestren resistencia al virus del rayado colombiano del maíz, y al estudio bajo condiciones de invernadero de los materiales seleccionados en el campo, para tratar de determinar si el buen comportamiento de éstos se debió a resistencia al virus, a resistencia al insecto vector, o si se encuentra una situación de resistencia a ambos.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. SINTOMATOLOGIA.

El rayado colombiano del maíz se caracteriza por presentar en los estados iniciales pequeñas manchas cloróticas en la base de las hojas nuevas. Estas lesiones se hacen más numerosas en las hojas que se forman más tarde y se pueden fusionar formando rayas a lo largo de las nervaduras. Estos síntomas pueden ir acompañados de la hiperplasia de venas secundarias, enroscamiento y desgarramiento de la lámina foliar. En las plantas afectadas el verde de las áreas no cloróticas es de más intenso que en las plantas normales. Los síntomas descritos están acompañados por enanismo de las plantas afectadas (Martínez-López et al, 1974 b).

### 2.2. AGENTE CAUSAL.

La enfermedad es causada por un virus, cuyas partículas son de forma poliédrica con diámetro aproximado de <sup>30 nm</sup> 50nm (Martínez-López y Rico de Cujía, 1974).

### 2.3. VECTOR.

El virus causante del rayado colombiano del maíz es transmitido por el saltahojas D. maidis (Martínez López et al, 1974 a).

#### 2.4. RELACIONES VIRUS - VECTOR - HOSPEDANTE.

En estudios realizados en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Tibaitatá" del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, bajo condiciones de invernadero con una temperatura promedio de 25 grados centígrados y en el material básico de maíz ICA MB 510, se encontró que el período promedio de incubación del virus en las plantas que mostraron síntomas fue de 12 días. El virus persiste en el insecto vector y puede ser transmitido por adultos machos o hembras y por ninfas. Así mismo, se encontró que en un lote con maíz afectado por la enfermedad, aproximadamente 10% de la población del insecto vector transmite la enfermedad. (Martínez-López et al, 1974 a).

#### 2.5. TRABAJOS DE RESISTENCIA EN MAÍZ.

Son varias las investigaciones que se han realizado para tratar de controlar algunas enfermedades causadas por virus o por patógenos que tradicionalmente se consideran como virus en el cultivo del maíz. En trabajos realizados en México por Márquez et al (1961), se encontró que las variedades precoces son menos atacadas por infecciones tempranas del achaparramiento del maíz (corn stunt), enfermedad transmitida por los saltahojas D. maidis y D. alimatus Ball. El agente causal de esta enfermedad fue considerado por muchos años como un virus (Kunkel, 1946 y 1947), pero a partir de 1969 se le ha considerado como un organismo parecido a un micoplasma (Davis et al, 1972), al cual Da-

vis y Worley (1973), dieron el nombre de espiroplasma.

Findley (1969) y Findley y colaboradores (1970, 1972, 1973), en trabajos realizados en Ohio para tratar de seleccionar líneas de maíz resistentes al virus del "maize dwarf mosaic", usaron una escala de 1.9 a 9.0 para calificar la severidad de los síntomas. El 1.0 en la escala correspondía a las plantas sin síntomas visibles del virus y el 9.0 a plantas con síntomas severos, considerándose como resistentes las plantas calificadas entre 1.0 y 3.0. Estos ensayos se realizaron bajo condiciones de campo, y debido al efecto de las diferentes condiciones ambientales Findley y colaboradores (1970) consideran que para darle mayor valor a los resultados obtenidos, los materiales se deben estudiar por varios años con el fin de seleccionar solo aquellos que tengan consistentemente un buen comportamiento.

También en estudios sobre la herencia de la resistencia del maíz el "maize dwarf mosaic virus", se ha encontrado que ésta resistencia es dominante o parcialmente dominante, es debida a más de un gene y varía de acuerdo con la raza del virus que se presente (Dollinger et al, 1970; Loesch y Zuber, 1971).

## 2.6. RESISTENCIA AL INSECTO VECTOR.

En la literatura consultada no se encontraron trabajos de investigaciones en maíz, en los que se trate de controlar una enfermedad

causada por un virus por medio de la resistencia que pueda existir en algunos materiales a los insectos vectores.

En estudios sobre resistencia a insectos, Hanover (1975) indica que la resistencia de plantas a insectos se puede deber a su morfología y anatomía, la producción de repelentes químicos, la producción de atrayentes químicos o al estado nutricional de la planta; condiciones que pueden variar de acuerdo al estado dentro del ciclo de vida de la planta, ó a algunos cambios que se presentan según las estaciones. Painter (1958) clasifica los mecanismos de resistencia en tres categorías: a) preferencia o nó preferencia, b) antibiosis y c) tolerancia.

Painter citado por Hanover (1975), al considerar los efectos sobre un insecto que se alimenta en una planta resistente indica que es posible que represente: muerte de larvas, baja fecundidad de hembras, tamaño pequeño, bajo peso, acortamiento en el ciclo de vida, bajas reservas y aberraciones fisiológicas.

Nielson y Don (1974), de estudios realizados sobre resistencia a áfidos en alfalfa, opinan que el mecanismo de resistencia se basa en una interacción entre la planta y el áfido, y que el sistema está relacionado con la teoría de las fitoalexinas.

Otra forma de resistencia a los áfidos es la observada por Gib-

son (1974), en follaje de los híbridos de Solanum tuberosum cv. Portland Crown x S. berthaultii, los cuales poseen pelos glandulares que cuando son rotos por el movimiento de los áfidos, secretan una sustancia pegajosa, por la cual se adhieren los áfidos de la planta, produciendo así un efecto letal sobre los mismos.

En trabajos realizados para tratar de controlar la enfermedad causante de la hoja blanca del arroz causada por un virus y transmitida por el saltahoja Sogatodes oryzae Muir. Gavidia (1970), se ha encontrado que esto se puede lograr seleccionando variedades resistentes al insecto vector (Gavidia, 1970; Jennings y Pineda, 1970a, b) ó por resistencia a ambos (Gavidia, 1970).

Hughes y Robinson (1961) indican que la enfermedad de Fiji de la caña de azúcar producida por un virus transmitido por varias especies del género Perkinsiella, se puede controlar con variedades resistentes al insecto, ya que se desconocen variedades inmunes a la enfermedad.

Según Basedow citado por Gallun (1975), las evaluaciones de material para resistencia a insectos pueden hacerse en el campo, laboratorio o invernadero, pero, en las evaluaciones de campo donde se usan infestaciones naturales o artificiales, se debe tener en cuenta que los resultados están sujetos a interacciones ambientales entre planta e insecto, que pueden ser de difícil control.

### 3. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en condiciones de campo e invernadero en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Tibaitatá" (Mosquera, Cundinamarca). En el campo la temperatura fluctuó entre 0 y 20°C y la humedad relativa entre 26 y 100 por ciento. En el invernadero la temperatura varió de 10 a 28°C y la humedad relativa entre 18 y 100 por ciento.

#### 3.1. TRABAJO DE CAMPO.

##### 3.1.1. Evaluaciones de Materiales de Maíz de Clima Frío por su Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz.

Se emplearon 324 materiales del banco de germoplasma de maíces de clima frío, que incluían variedades criollas, sintéticas, mejoradas e híbridos varietales, seleccionados para este estudio por los técnicos del Programa de Maíz y Sorgo del ICA (Apéndice 1).

Los materiales se sembraron en el lote 26 CNIA "Tibaitatá", intercalados con maíz ICA V504 que presentaba un alto porcentaje de plantas enfermas y una población alta del insecto vector, D. maidis. Con este fin se dejaron diez surcos de borde y se rastrillaron cuatro surcos de maíz enfermo cada diez surcos (Figura 1). Los diez surcos entre cada banda de surcos rastrillados sirvieron como fuente de inóculo (virus e insectos vectores). Los cuatro surcos se sembraron así: los



Figura 1. Aspecto general del sistema de siembra utilizada para evaluar 324 materiales de maíz de clima frío bajo condiciones de campo.

dos surcos exteriores con maíz ICA V 504 como control y los dos centrales con los materiales a probar. La longitud de los surcos para cada uno de los materiales varió de 5 a 20 metros dependiendo de la cantidad de semilla disponible al momento de la siembra. Cada uno de los materiales estuvo separado del siguiente por un metro sin siembra. En los extremos de los surcos se sembró maíz de la variedad ICA V 504 como borde.

Se hicieron lecturas sobre germinación, y cada 15 días, a partir de los 70 días después de la siembra, se determinó el porcentaje de plantas enfermas en cada uno de los materiales estudiados y en los dos surcos correspondientes a la variedad ICA V 504 usada como control. Las lecturas en los bordes correspondientes a cada uno de los materiales permitió estandarizar por medio de índices de infección los resultados, al usar esta información para tratar de eliminar las diferencias entre la incidencia de la enfermedad y la población del insecto vector en el lote experimental.

Para el análisis de los datos sobre porcentaje de infección de los materiales, se tomaron como base los índices que resultaron de dividir el porcentaje de plantas enfermas en los bordes control por el porcentaje de plantas enfermas en cada uno de los materiales. El criterio que se siguió para la selección de los materiales promisorios fue el de que aquellos materiales que tuvieran un índice de infección mayor a 2,9 presentaban cierta resistencia en condiciones de campo al

virus del rayado colombiano del maíz la cual podía deberse a varios factores.

Para la selección de materiales, fuera de los índices, también se tuvieron en cuenta algunas observaciones de carácter agronómico, principalmente el vigor de las plantas en algunos de los materiales a pesar de mostrar síntomas de la enfermedad, para continuar con estos materiales promisorios los trabajos de invernadero.

### 3.2. TRABAJOS DE INVERNADERO.

Se realizaron varios estudios de invernadero para determinar la naturaleza de la resistencia de campo observada en los materiales seleccionados.

#### 3.2.1. Posible Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz.

Los materiales seleccionados en condiciones de campo con una incidencia alta de la enfermedad y de su vector, se estudiaron bajo condiciones de invernadero para determinar si el buen comportamiento en el campo se debía a una resistencia o inmunidad al virus del rayado colombiano del maíz.

La siembra de los materiales seleccionados y la variedad control se hizo en materos plásticos de diez centímetros de diámetro con suelo esterilizado, colocando dos semillas por matero y en producción de 40

materos de cada material por diez de la variedad control, con el fin de que al momento de la evaluación se pudiera contar con un número igual de plantas bastante uniformes. Una vez realizada la selección, en los materos que aparecieran dos plantas se descartaba una de ellas.

Para la inoculación de las plantas se utilizaron insectos provenientes de una colonia vectora establecida por Martínez-López y Rico de Cujía (datos no publicados). Se utilizaron 30 plantas de cada material seleccionado y como control seis plantas de la variedad ICA V 504 (Figura 2). Al iniciar el ensayo el 20 a 25 por ciento de los insectos transmitían la enfermedad.

Cuando las plantas tuvieron de 3 a 5 centímetros de altura fueron expuestas a insectos cada una y tuvieron períodos de inoculación de siete días. Estas se cubrieron con jaulas de nitrato de celulosa de cinco centímetros de diámetro por 20 de alto, con un orificio lateral de cuatro centímetros de diámetro y la parte superior cubierta con una malla de nylon para facilitar la ventilación. Los insectos se introdujeron a las jaulas por un orificio de un centímetro de diámetro que se cubría luego con un tapón de algodón (Figura 3). El manejo de los insectos se hizo en una cámara de transpaso diseñada especialmente para facilitar el manejo de saltahojas y evitar escapes (Figura 4), la cual tiene un sistema de iluminación interno para atraer los insectos y una cortina de color negro que cae detrás del operario para cortar escapes de insectos. Estos se manejaron haciendo uso de un aspirador

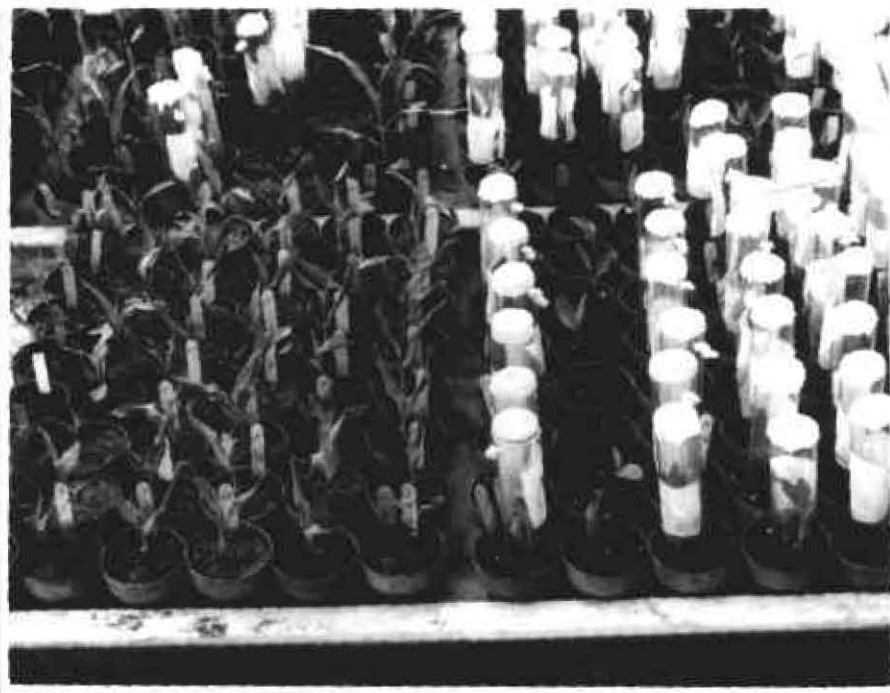


Figura 2. Ensayos de invernadero para estudiar los materiales seleccionados en el campo como resistentes al virus del rayado colombiano del maíz. Se inocularon 30 plantas de cada material y por cada grupo de éstos seis plantas testigos de la variedad ICA V 504.

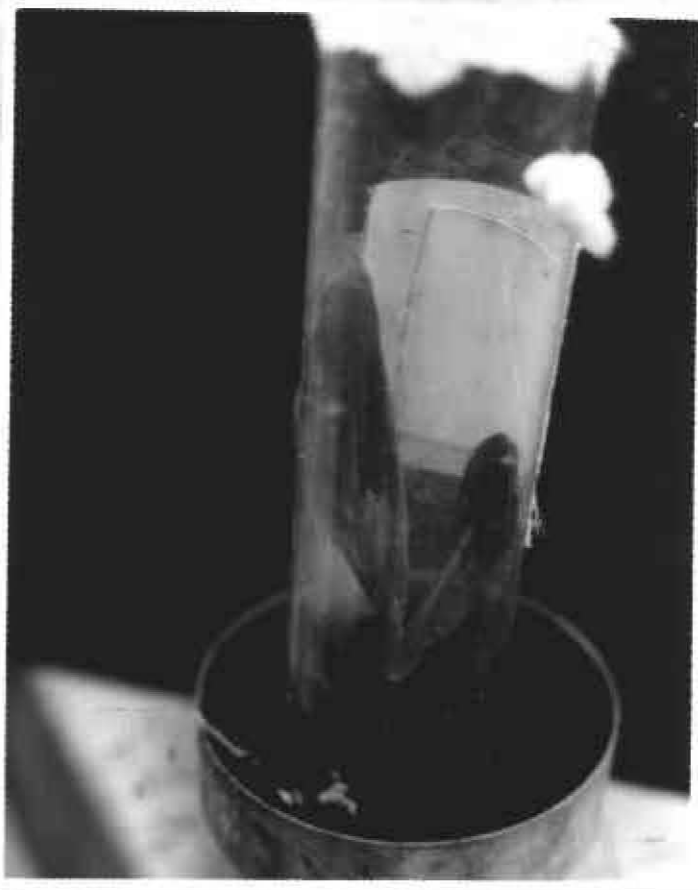


Figura 3. Aspecto de una planta de maíz cubierta con la jaula plástica utilizada en las pruebas de inoculación con el virus del rayado colombiano del maíz en los ensayos de invernadero.



Figura 4. Cámara empleada para realizar el transpaso de los saltahojas en los ensayos de inoculación de los materiales seleccionados en el campo.

de vidrio.

Pasados los siete días del período de inoculación se retiraron las jaulas plásticas de las plantas y se colectaron los insectos regresándolos a las jaulas en donde se mantenían las colonias vectoras.

Las plantas inoculadas se llevaron a un invernadero y se observaron cada tres días por un período de 45 días para registrar la aparición de síntomas del rayado colombiano del maíz.

### 3.2.2. Posible Resistencia al Insecto.

#### 3.2.2.1. Preferencia o no Preferencia por Alimentación o Refugio.

Para determinar si la resistencia al virus del rayado colombiano del maíz observada en el campo se debió a la preferencia o no preferencia del insecto vector, el saltahoja D. maidis por algunos materiales y la variedad control ICA V 504, éstos se sembraron en materos de diez centímetros de diámetro con tierra esterilizada, empleando 15 materos por variedad, con el fin de poder seleccionar el en momento del ensayo cinco plantas de cada material con un desarrollo bastante uniforme. Las cinco plantas seleccionadas de cada material se colocaron al azar en una jaula de 1,10 m. de alto, 0,90 m. de ancho y 2,10 m. de largo, cubierta con malla de nylon con excepción de dos ventanas de vidrio en uno de sus lados (Figura 5).

Dentro de la jaula se tomaron dos puntos equidistantes de los



Figura 5. Disposición de las plantas dentro de la jaula utilizada para determinar la posible preferencia o no preferencia en los materiales seleccionados por la baja incidencia del virus del rayado colombiano del maíz.

bordes donde se colocaron unas canastas de papel de diez centímetros de lado suspendidas por hilos fijados en la parte superior de la jaula. En cada canasta se colocaron 360 insectos provenientes de una colonia no virulífera (Martínez-López y Rico de Cujia, datos no publicados), en proporción de tres por planta, los cuales previamente se habían inmovilizado con un tratamiento en hielo más agua durante 30 segundos.

El tiempo que se dejaron los insectos en libre movimiento dentro de la jaula, fue determinado en un ensayo preliminar el cual se realizó para saber cuanto tiempo era necesario para que muriera el 50% de una población de insectos que no se alimentaban. Para esto, se usaron 100 machos y 100 hembras adultos jóvenes, seleccionados en un grupo de insectos que llegaron al estado adulto en los siete días anteriores al ensayo. Estos se colocaron en grupos de diez insectos en jaulas de nitrato de celulosa colocadas sobre materos de plástico con suelo esterilizado pero sin plantas y se hicieron lecturas cada dos horas. Una vez transcurrido el tiempo necesario para alcanzar el 50% de mortalidad de los adultos jóvenes sin alimentación, y considerando este tiempo como el necesario para que un insecto se vea forzado a alimentarse, se procedió a cubrir cada planta dentro de la jaula diseñada para el ensayo de preferencia o no preferencia con una jaula de nitrato de celulosa (Figura 6). Esta labor se realizó a las 6 a.m., puesto que en observaciones iniciales se encontró que antes de las 7 a.m. el salta-



Figura 6. Aspecto de las plantas en la jaula utilizada para determinar la posible preferencia o no preferencia del saltahoja D. maidis por los materiales seleccionados por su buen comportamiento en el campo.

hojas D. maidis tenía muy poca actividad. Luego se contabilizó el número de insectos atrapados en cada planta. El ensayo se realizó dos veces; la primera cuando las plantas tenían tres hojas y la segunda cuando tenían cinco hojas.

### 3.2.2.2. Estudios sobre otras causas de Resistencia.

Con el fin de estudiar otras posibles causas de resistencia en los materiales seleccionados por su buen comportamiento al virus del rayado colombiano del maíz bajo condiciones de campo con una incidencia alta de la enfermedad y de su vector, se seleccionaron cinco plantas de cada uno de ellos y del control ICA V 504, cuando éstas tenían ocho hojas. A cada una de ellas se le colocó en la cuarta hoja de abajo hacia arriba una jaula de nitrato de celulosa como las usadas en los ensayos anteriores, la que se fijó a la hoja con un tapón de espuma y se sostuvo por medio de un soporte metálico (Figura 7). En este ensayo se utilizaron saltahojas adultos jóvenes provenientes de una colonia de D. maidis no virulífera con el fin de descartar cualquier posible efecto del virus sobre el insecto, en cada planta se colocaron durante siete días dos hembras y un macho.

A los siete días cuando se quitaron las jaulas, se contó el número de hembras y machos vivos en cada planta con el fin de determinar el porcentaje de mortalidad en cada uno de los materiales.

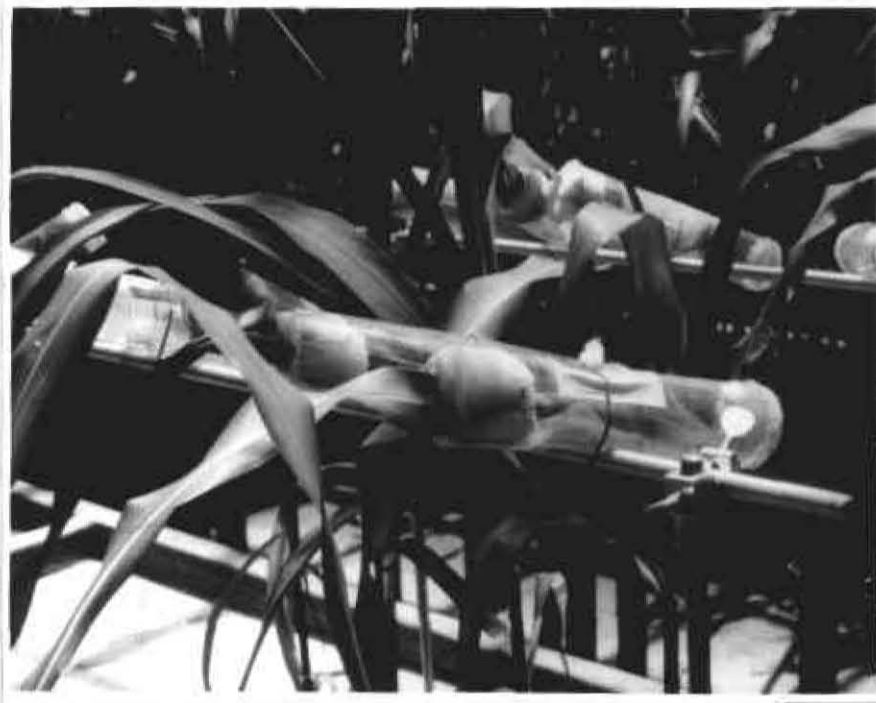


Figura 7. Sistema de colocación de jaulas utilizado para evaluar otras posibles causas de resistencia en los materiales seleccionados bajo condiciones de campo.

A los 12 días se determinó el número de posturas en cada hoja donde estuvieron los insectos para evaluar las diferencias que se pudieran presentar entre los materiales estudiados.

A los 25 días se contó el número de ninfas las cuales tenían entre uno y siete días de haber eclosionado en cada hoja donde fueron colocados los insectos y se relacionó éste número con el número de posturas observadas a los 12 días.

Para los ensayos de invernadero se emplearon diseños completamente al azar y los resultados se sometieron a los respectivos análisis de varianza. Cuando hubo diferencias significativas entre los materiales se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan para determinar entre cuáles tratamientos existían las diferencias.

## 4. RESULTADOS

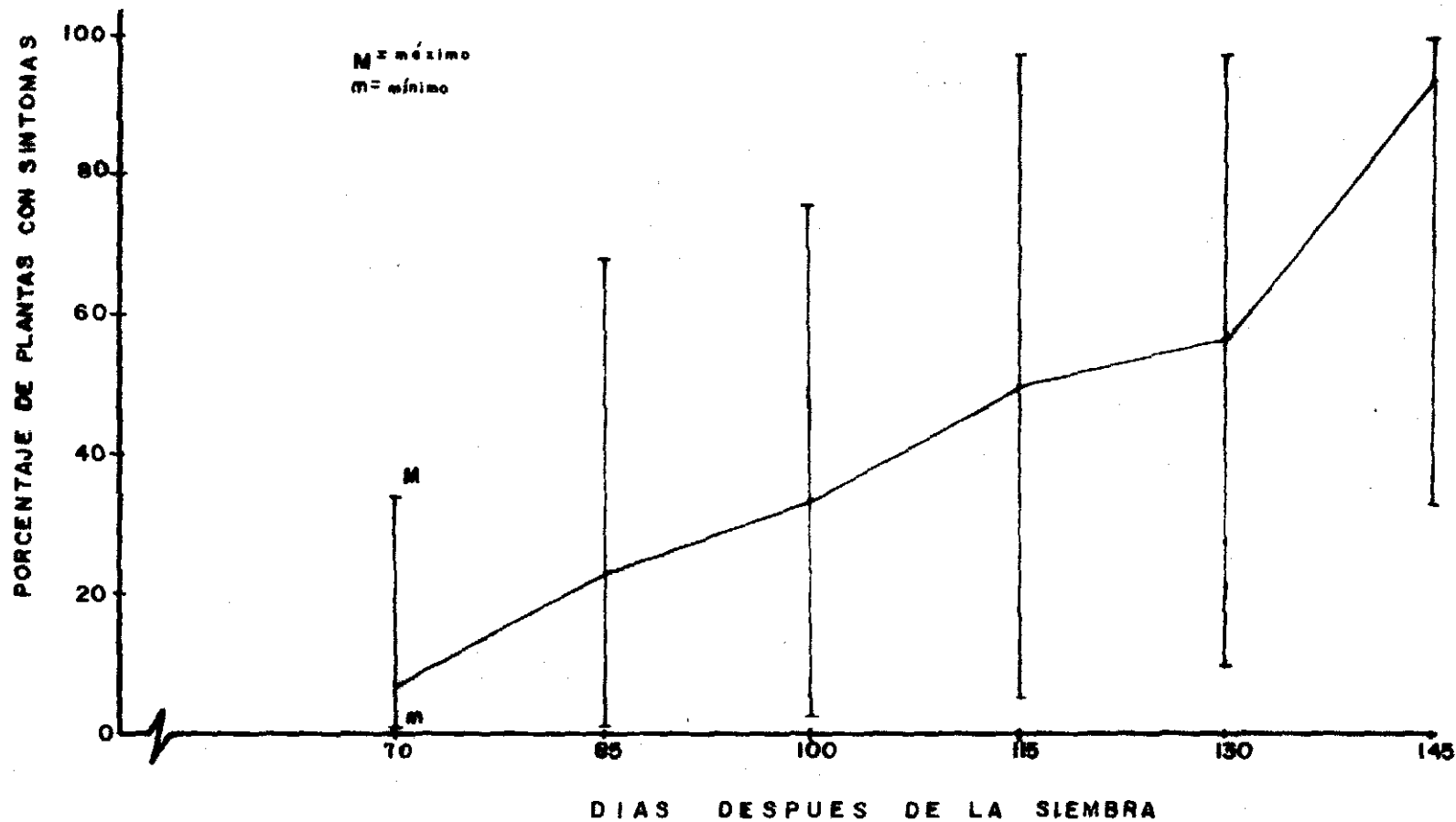
### 4.1. TRABAJO DE CAMPO.

#### 4.1.1. Evaluación de Materiales de Maíz de Clima Frío por su Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz en Condiciones de Campo.

De los 324 materiales de maíces de clima frío sembradas en condiciones de campo para evaluar su posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz, solo se consideraron en este estudio los 159 en los que por lo menos se tuvieron tres plantas para realizar las lecturas. Cada 15 días entre los 70 y 145 días después de la siembra se determinó el porcentaje de plantas enfermas en cada uno de los materiales (Apéndice 2), así como en los bordes correspondientes de maíz ICA V 504 usados como control.

Los porcentajes de infección en los bordes de control no fueron uniformes, observándose en el momento de la primera lectura un promedio de 7,1% de plantas enfermas con un mínimo de 1,0% y un máximo de 34,1%. Estos porcentajes fueron aumentando hasta aproximarse a los 145 días después de la siembra a un 100%, con un mínimo de 33,3% y un máximo de 100% (Figura 8).

El porcentaje de plantas enfermas en los materiales en estudio también fue variable a lo largo de las seis lecturas realizadas según la

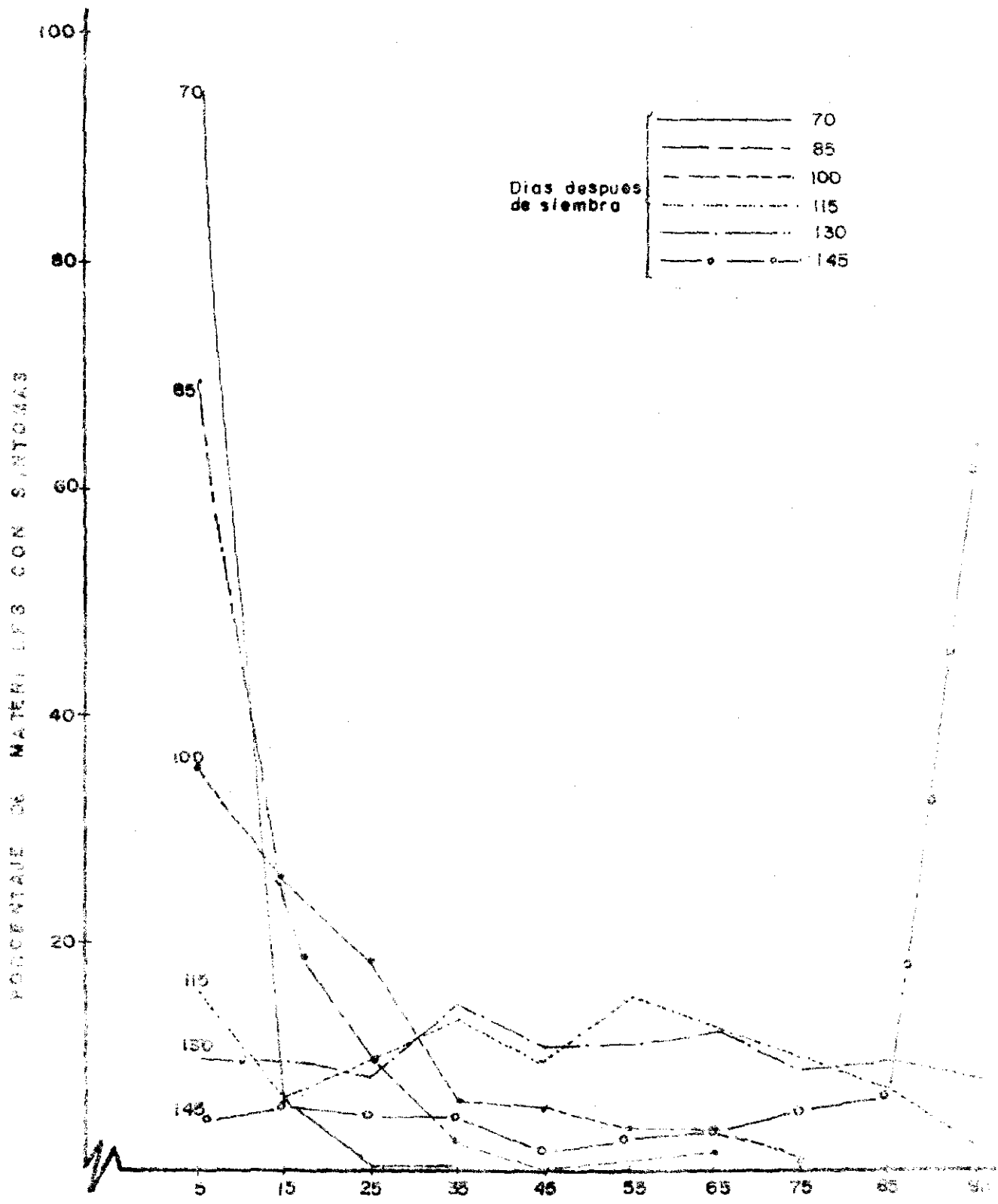


**FIGURA 8** Incremento en los porcentajes promedio, mínimo y máximo de plantas mostrando síntomas del virus del rayado charro del maíz en cada uno de los bordes del maíz ICAV504 correspondientes a los 159 materiales estudiados.

localización en el lote, pero la observación de control correspondiente y la obtención del índice permitió estandarizar los resultados.

A los 70 días de la siembra se encontró que el 93,1% de los materiales tenían solo un 5% de plantas con síntomas mientras que solo 0,6% de los materiales tenían 35% de plantas con síntomas del rayado colombiano del maíz. Esta situación fue variando en las lecturas posteriores encontrándose que el número de materiales con un porcentaje bajo de plantas enfermas fue disminuyendo hasta que a los 145 días de la siembra solamente 3,8% de materiales tenían 5,0% de plantas con síntomas, mientras un 63,5% tenían 95% de plantas con síntomas. (Figura 9).

En el análisis de los datos se le dió mayor importancia a aquellos materiales en los cuales se pudo observar el comportamiento de por lo menos 30 plantas; también se consideran como posibles fuentes de resistencia aquellos materiales con menos de 30 plantas que tuvieron según los porcentajes de infección en los bordes correspondientes de maíz ICA V 504 (Tabla 1), una fuente alta de inóculo y de insectos vectores, de éstos solo los bordes de los materiales Mex. 430 y San Isidro-# tuvieron a los 145 días menos del 80% de plantas con síntomas. En general el comportamiento de los controles en los materiales con menos de 30 plantas fue similar al que tuvieron los controles de todos los 159 materiales estudiados (Figura 10).



PORCENTAJE DE PLANTAS CON SINTOMAS DEL RAYADO COLOMBIANO DEL MAIZ

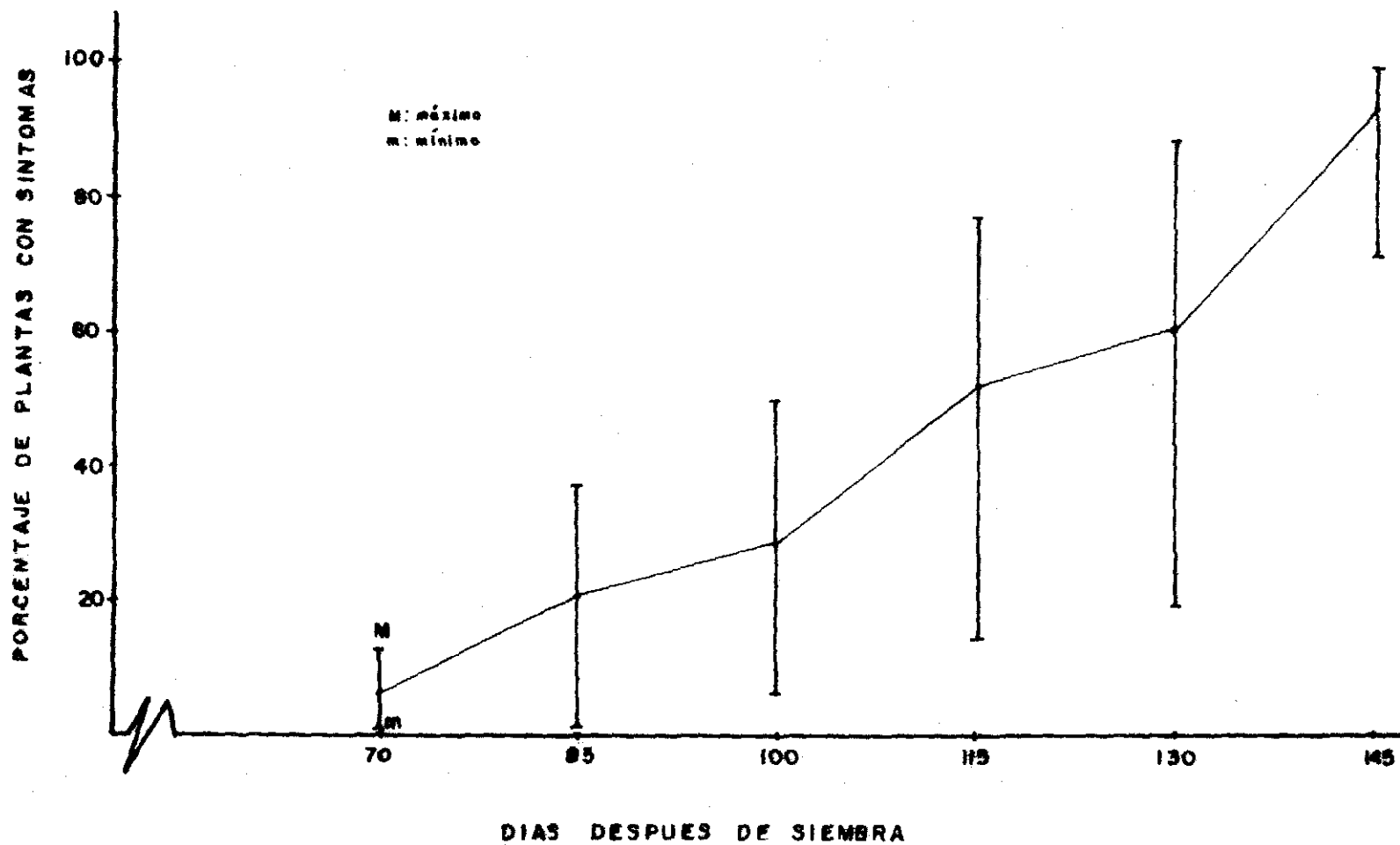
FIGURA 3 Materiales que tenían plantas con los síntomas producidos por el insecto del rayado colombiano del maíz y el porcentaje de plantas enfermas en cada material, en cada una de las seis lecturas efectuadas entre los 70 y 145 días después de la siembra

TABLA 1. Porcentaje de plantas con síntomas del virus del rayado colombiano del maíz en los bordes de maíz ICA V 504 correspondientes a los materiales usados con menos de 30 plantas.

Material	Número de Plantas Observ.	días después de siembra					
		70	85	100	115	130	145
Bco. Rub. III Sin.2	16	7,2	28,9	31,8	73,9	75,3	100,0
Boy. 396	3	10,7	35,7	50,0	64,2	67,8	100,0
Boy. 413	3	6,8	24,1	31,0	51,7	55,1	100,0
Boy. 430	3	4,5	22,7	27,2	54,5	54,5	95,4
Cacahuscinthe Dulce Sel. Amarillo.	22	2,7	16,7	24,3	64,8	71,6	100,0
Cimmyt 301	27	2,3	3,5	12,9	50,5	57,6	100,0
Cimmyt 303	29	1,0	4,7	20,6	38,0	55,5	100,0
Cun. 310	5	3,8	15,3	19,2	46,1	50,0	96,1
Cun. 372	5	12,0	32,0	40,0	56,0	64,0	92,0
Cun. 373	3	9,6	29,0	38,7	58,0	67,7	100,0
Cun. 397	4	6,8	24,1	34,4	41,3	48,2	100,0
Cun. 412	11	11,1	37,0	48,1	77,7	88,8	100,0
Cun. 413	7	8,8	26,4	35,2	67,6	76,4	100,0
Cun. 418	6	4,1	16,6	25,0	54,1	79,1	91,6
Cun. 431 I Sin.2	20	6,2	14,0	23,4	60,9	70,3	100,0
Cun. 444 Mez-#	19	1,0	3,4	22,4	55,1	65,5	100,0
(Ecu.418-7 # x op. Amillo) F <sub>3</sub>	18	1,0	17,8	21,4	35,9	39,2	82,1

Tabla 1. Continuación.

Material	Número de Plantas Observ.	días después de siembra.					
		70	85	100	115	130	145
(Ecu. 484-2 # op. Am11) F <sub>3</sub>	13	1,0	1,0	8,3	25,0	33,3	83,3
Méx. 430	21	1,5	6,3	9,5	26,9	30,1	33,3
Nariño 323	3	4,8	19,5	24,3	68,2	78,0	100,0
Nariño 330	3	2,5	17,9	28,2	69,2	79,4	100,0
Nariño 334	3	4,5	15,9	22,7	47,7	54,5	100,0
Nariño 335	3	6,8	25,0	29,4	47,7	56,8	100,0
Nariño 405	3	12,5	28,1	34,3	40,6	71,8	96,9
Nariño 418	6	5,1	11,1	17,9	43,5	58,9	100,0
Nariño 422	3	10,5	34,2	39,4	55,2	71,0	100,0
Per. 911-14 //	28	9,6	25,3	33,7	55,4	57,8	100,0
Per. 939-13 //	15	9,5	24,6	34,2	50,6	52,0	100,0
Put. 304	3	3,5	25,0	35,7	50,0	60,7	100,0
S. Norte 327	3	8,3	25,0	33,3	70,8	79,1	100,0
S. Jerónimo x Ca- cahuacinte	28	12,5	31,2	46,2	71,2	72,5	100,0
Var. San Isidro-//	27	1,0	4,2	6,3	14,0	19,1	72,3



**FIGURA 10:** Incremento de los porcentajes promedio, mínimo y máximo de plantas mostrando síntomas del royado colombiano del maíz en cada uno de los bordes de maíz ICA V504 correspondientes a los materiales con menos de 30 plantas por material

Una vez obtenidos los porcentajes de plantas enfermas en cada una de las seis lecturas, tanto de los materiales en estudio como en los bordes correspondientes, se procedió a obtener el índice de infección correspondiente a cada uno de ellos (Apéndice 3). Con el fin de facilitar la obtención de éstos índices, en los casos en que el porcentaje de plantas enfermas fue de cero, se usó 1,0% y luego de acuerdo con el índice se iniciaron dos grupos. Un primer grupo considerado susceptible a la enfermedad por tener índices menores de 3,0 y un segundo grupo, con índices mayores de 2,9 en el cual se asumían posibles fuentes de resistencia.

En la Figura 11 se observa la dinámica de los índices de los dos grupos en cada una de las seis lecturas realizadas. A los 70 días después de la siembra se observó un equilibrio entre materiales con índices menores de 3,0 y aquellos con índices mayores de 2,9. El porcentaje de materiales con índices menores de 3,0 disminuyó inicialmente de 56,4% a los 70 días, hasta 39,0% a los 85 días para luego aumentar rápidamente a 62,9% a los 100 días, 88,1% a los 115 días y sufrir una pequeña disminución a los 130 y 145 días. Esta situación dejó un número muy limitado de materiales con índices mayores de 2,9, materiales a los cuales se les consideró como posibles poseedores de algún tipo de resistencia, y con los cuales se procedió a realizar los estudios bajo condiciones controladas de invernadero, con el fin de determinar la posible naturaleza de la resistencia observada en este ensayo.

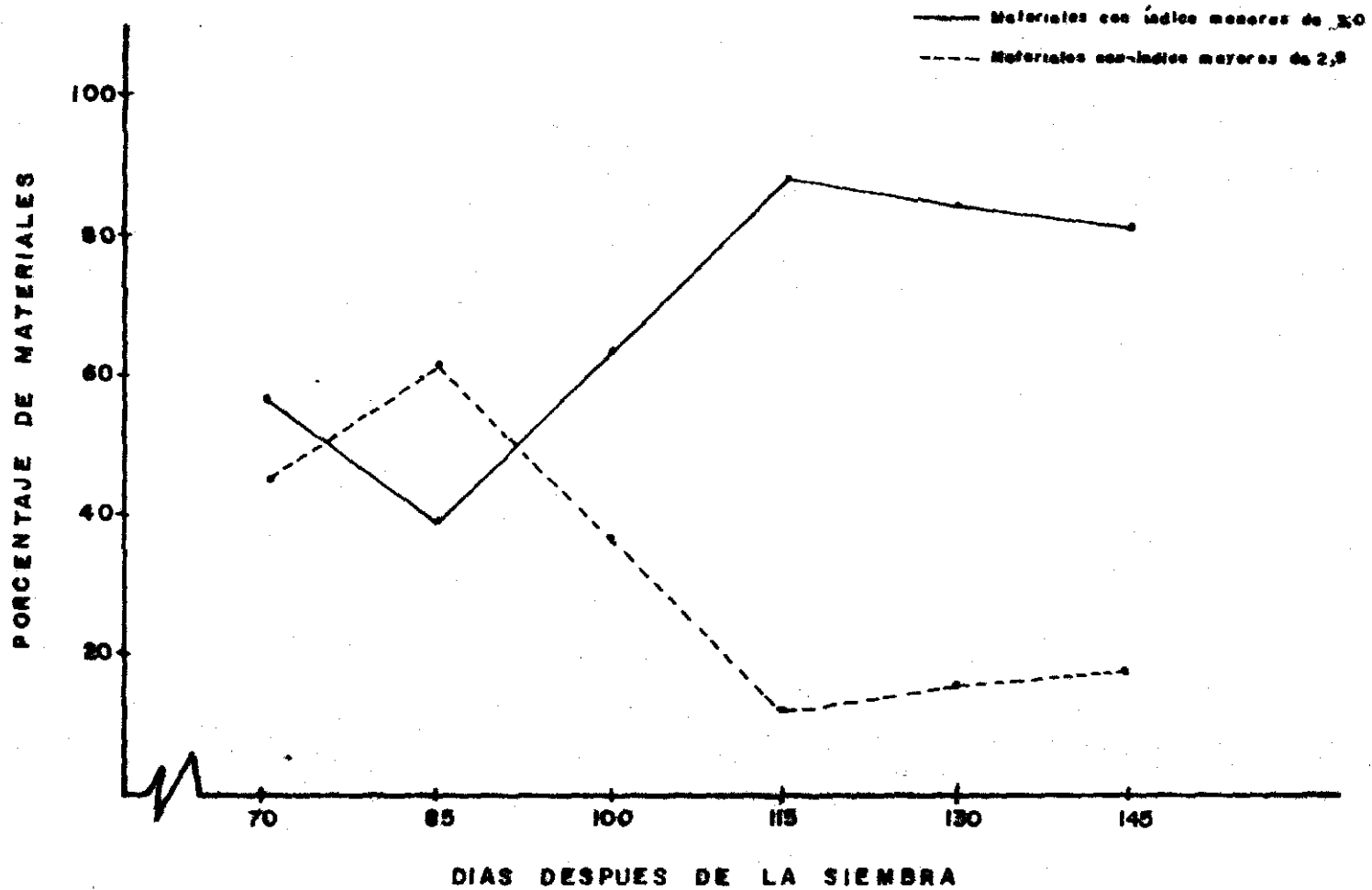


FIGURA 11. Dinámica de los índices de posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz en los materiales estudiados en condiciones de campo.

Además de los materiales que tuvieron a lo largo de las seis lecturas un índice de infección mayor de 2,9, se seleccionaron algunos materiales que solo tuvieron éste índice en tres o más lecturas, pero que por sus características agronómicas aparentemente eran promisorios. (Tabla 2).

#### 4.2. TRABAJOS DE INVERNADERO.

De los 29 materiales seleccionados en los ensayos de campo 23 se estudiaron en condiciones de invernadero con el fin de determinar si su buen comportamiento se debió a resistencia al virus del rayado colombiano del maíz, ó a su insecto vector, el saltahoja D. maidis. De los otros seis materiales no se dispuso de semilla.

##### 4.2.1. Posible Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz.

En los ensayos realizados se registró el porcentaje de plantas con síntomas en cada material y en el control correspondiente de maíz ICA V 504 determinándose luego los índices de infección (Tabla 3).

En las pruebas con los materiales Comp. 356 Mez.-# y Regional Amllo Boy. los porcentajes de plantas con síntomas fueron bastante bajos, aparentemente, y según observaciones en otros ensayos realizados simultáneamente, debido a una baja fertilidad del suelo utilizado.

TABLA 2. Indices de los materiales seleccionados en los ensayos de campo, para ser estudiados en condiciones controladas en invernadero para determinar su posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz ó su insecto vector.

Materiales	Nº de plantas observadas.	días después de la siembra.					
		70	85	100	115	130	145
Ant. 353-Mez-# <sup>+</sup>	46	1,0	3,6	5,9	8,4	5,9	1,2
Boy. 399 L.P.-2#	119	9,2	5,2	7,4	4,7	4,9	6,6
Boy. 413 <sup>+</sup>	3	6,8	24,1	31,0	51,7	55,1	100,0
(Capic. Seg. Mez-#	61	6,0	7,6	3,7	3,7	2,8	1,4
Cimmyt 304	39	7,8	14,7	19,2	10,2	7,8	3,9
Cimmyt 494 Mez-#	54	3,8	28,2	12,1	6,4	4,6	6,0
CIPA	48	1,2	5,3	7,7	2,3	1,7	5,6
Comp. 350 Mez-#	50	1,0	7,2	20,2	3,5	2,5	1,8
Comp. 356 Mez-#	62	1,0	3,8	12,9	4,1	3,8	2,6
Diacol V.551 (s)V	69	3,7	6,6	10,6	1,4	1,3	1,8
Ecu. 573-8#	50	6,0	8,0	11,5	13,0	9,3	3,1
Ecu. 573-6#	82	30,6	11,0	7,2	4,1	3,9	1,3
Ecu. 484-3#	71	4,3	3,7	4,5	2,1	2,1	1,1
Kitale x Colombia (s) Mezcla.	54	1,8	9,2	6,5	2,8	2,0	3,9
MB. 59 I Sin.2 <sup>+</sup>	69	1,0	3,7	5,5	3,3	2,3	4,4
Mex. 430	21	1,5	6,3	9,5	26,9	30,1	33,3

<sup>+</sup> Materiales que a pesar de haber sido seleccionados no se probaron por no disponerse de la semilla necesaria.

Tabla 2. Continuación.

Material	Número de Plantas Observ.	días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Mex. 429.	36	1,0	3,2	4,8	4,8	3,6	3,2
Montaña Segr. Mez-#	55	4,2	20,0	15,1	4,6	4,3	3,8
Blco. Mez-#	55	3,9	21,5	7,6	3,9	3,2	3,9
Montaña Amllo Mez-#	38	3,1	22,2	5,1	3,3	2,4	4,5
Nariño 323 <sup>++</sup>	3	4,8	19,5	24,3	68,2	78,0	1,5
Nariño 330	3	2,5	17,9	28,2	69,2	79,4	100,0
Nariño 334 <sup>++</sup>	3	4,5	15,9	22,7	47,7	54,5	100,0
Nariño 422 <sup>++</sup>	3	10,5	34,2	39,4	55,2	2,1	1,5
Regional Amllo. Boy	64	1,7	5,3	1,1	0,8	3,0	4,7
Regional Amllo. Sogamoso	60	1,0	4,1	0,5	0,9	3,1	4,0
San. 317 Mez-#	46	3,0	13,6	8,9	13,1	7,2	23,4
Tip. Capio Mont. Blanco Mez-#	54	4,3	17,3	28,9	16,1	5,8	12,9
Var. San Isidro-#	27	1,0	4,2	6,3	1,9	1,3	3,9

TABLA 3. Porcentaje de infección en la variedad control ICA V 504, en los materiales seleccionados en los ensayos de campo y los índices obtenidos con estos porcentajes en condiciones controladas de invernadero.

Material	% de infección		Índice de infección
	Control	Material	
Boy. 399 L.P.-2#	50,0	36,7	1,4
Capio. Seg. Mez-#	66,7	70,0	0,9
Cimmyt. 304	66,7	23,3	<u>2,9</u>
Cimmyt. 494 Mez-#	66,7	23,3	<u>2,9</u>
CIPA	83,3	46,7	1,8
Comp. 350-Mez.-#	66,7	53,3	1,3
Comp. 356-Mez.-#	16,7	3,3	<u>5,1</u>
Diacol V.551 (s) V	83,3	50,0	1,7
Ecu. 573-8#	66,7	20,0	<u>3,3</u>
Ecu. 573-6#	58,3	30,0	1,9
Ecu. 484-3#	66,7	60,0	1,1
Kitale x Colombia (s) Mezcla	66,7	30,0	2,2
Mez. 430	83,3	70,0	1,2
Mex. 429	83,3	50,0	1,7
Montaña Seg. Mez.-#	58,3	36,7	1,6
Montaña Blco. Mez.-#	33,3	50,0	0,7
Montaña Amllo. Mez-#	66,7	40,0	1,7
Nariño 330	50,0	6,7	7,5
Regional Amllo. Boy.	16,7	6,7	2,5
Regional Amllo. Sogamoso	33,3	6,7	5,0
San. 317 Mez.-#	58,3	20,0	<u>2,9</u>
Tip. Capio Mont. Blco. Mez.-#	58,3	46,7	1,2
Var. San Isidro-#	83,3	3,3	25,2

El hecho de que en todos los materiales se observaron plantas con síntomas indica que en ninguno de ellos se tiene inmunidad al virus del rayado colombiano del maíz, pero al considerar los índices de infección mayores a 2,9 se encontraron algunos materiales en los cuales aparentemente se encuentra un cierto grado de resistencia, siendo el valor 25,2 correspondiente al material San Isidro-# el mayor.

Al determinar los períodos de incubación del virus del rayado colombiano del maíz en cada uno de los materiales seleccionados se encontraron diferencias notorias entre ellos, lo que parece ser otra forma de resistencia. Estos períodos de incubación variaron entre 7,5 días en el Regional amilo Sojamoso, 10,0 en el control ICA V 504 y 27,3 en Ecu. 573-6# (Tabla 4.). Al realizar el análisis de varianza para estos períodos de incubación del virus en la planta se encontraron diferencias significativas por lo tanto se realizó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan (Tabla 4).

#### 4.2.2. Posible Resistencia al Insecto.

##### 4.2.2.1. Preferencia o no Preferencia por Alimentación o Refugio.

Para realizar el estudio sobre posible preferencia o no preferencia del insecto vector del virus del rayado colombiano del maíz, el saltahoja D. maidis, por los materiales seleccionados y de acuerdo a lo descrito en materiales y métodos, se determinó el tiempo necesario

TABLA 4. Período de incubación del virus del rayado colombiano del maíz en los materiales probados en condiciones de invernadero.

Material	Nº observac.	Promedio en día
Ecu. 573-6#	9	27,333 a <sup>+</sup>
Ecu. 573-8#	6	24,500 a
Cimmyt. 304	7	18,571 b
Kitale x Colombia (s) Mezcla	9	16,333 bc
Mex. 429	15	15,800 bc
Típ. Capio Mont. Blco. Mez.-#	14	14,286 bcd
Mex. 430	21	14,000 bcde
Boy. 399 L.P.-2#	11	13,000 bcde
San 317 Mez.-#	6	13,000 bcde
Capio. Seg. Mez.-#	21	12,714 bcde
Montaña Segr. Mez.-#	11	12,455 bcde
Comp. 350 Mez.-#	16	12,250 bcde
Diacol V. 551 (s) V	15	11,600 cde
Nariño 330	2	11,500 cde
Cimmyt. 494 Mez.-#	7	11,286 cde
Regional Amllo. Boy.	2	10,500 cde
Montaña Amllo. Mez.-#	12	10,250 cde
Control (ICA V 504)	21	10,000 cde
CIPA	14	9,786 cde
Montaña Blco. Mez.-#	15	8,800 de
Ecu. 484-3#	18	8,000 de
Regional Amllo Sogamoso	2	7,500 e

<sup>+</sup> Según la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, entre los períodos de inoculación identificados con una misma letra no hay diferencias significativas al nivel del 5%.

para que en una población de insectos que no tienen la oportunidad de alimentarse se presenta un 50% de mortalidad, encontrándose que éste fue de 55 horas. Con ésta información se procedió a hacer la liberación de insectos en la jaula diseñada para este estudio, liberación que se realizó a las cinco de la tarde permitiendo que los insectos se movieran libremente en la jaula durante 60 horas. Una vez cumplido este período se procedió a colocar las jaulas plásticas con el fin de confinar los insectos que estaban en cada planta.

La localización de cada una de las cinco plantas usadas por material y el número correspondiente de insectos en cada una de ellas, en los dos ensayos se presenta en la figura 12. En general se observa que en los dos experimentos los insectos se concentraron de preferencia en los bordes de la jaula, siendo esta concentración mayor en el borde AD, sobre el cual se encontraban las dos ventanas de vidrio.

Al someter estos datos a un análisis de varianza no se encontraron tales diferencias significativas en cuanto al número de insectos por planta para los materiales estudiados. Dada la concentración de insectos en las plantas de los bordes se realizó un análisis de varianza eliminando los datos correspondientes a estas plantas, sin embargo, en esta ocasión tampoco se encontraron diferencias significativas.

Con el fin de saber si había diferencia significativa entre número



a = Número correspondiente al material probado (apendice 4)  
 b = Número de insectos por planta en primer ensayo  
 c = Número de insectos por planta en segundo ensayo  
 e y c' Ventanas de vidrio

17	21	3	13	c	5	c	12	4	16	16	5	14	6	7
2	1	2	1	0	2	0	0	0	4	2	1	0	2	5
3	2	0	4	2	2	1	4	1	4	2	2	0	6	3
16	8	7	15	22	11	22	20	18	11	3	11	19	9	16
2	0	1	2	2	1	0	3	1	0	1	1	1	2	4
1	0	4	1	2	1	0	0	1	1	0	1	1	2	0
15	9	22	16	12	15	7	4	22	23	5	16	12	7	17
2	1	1	1	4	0	2	0	0	0	0	0	1	2	2
1	1	3	2	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	1
17	7	19	16	c	2	2	17	6	5	23	3	13	20	1
4	1	0	1	1	5	0	1	1	1	0	1	2	0	1
4	3	1	0	0	0	3	2	1	0	1	0	1	1	1
9	9	6	17	19	21	10	21	18	1	10	14	10	15	14
2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
c	19	11	20	10	14	4	8	5	19	16	13	c	15	23
2	2	0	5	0	1	0	1	1	1	3	1	1	1	3
0	3	3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2
4	20	6	3	1	11	8	8	12	21	2	6	3	15	16
3	1	2	3	3	0	2	2	2	2	3	0	4	1	3
3	1	4	3	0	0	1	3	4	5	2	1	1	2	5
13	4	1	9	14	2	21	23	8	22	12	20	2	1	23
3	13	3	4	9	2	2	5	2	4	3	5	4	3	3
1	13	5	5	9	3	2	4	1	8	3	3	3	3	3

FIGURA 12. Distribución de los insectos atropados en cada uno de las plantas, en primer y segundo ensayo.

de insectos encontrados en las plantas de los bordes y las del interior, se realizó una prueba de "t" pareada, para los datos de cada ensayo. En ésta forma se encontraron diferencias altamente significativas entre los promedios comparados, siendo el valor de "t" calculado para el primer ensayo de /3,73/, y para el segundo /5,70/ y los valores tabulados fueron de 2,15 y 3,01 para errores tipo I del 5% y 1% respectivamente.

#### 4.2.2.2. Estudios Sobre Otras Causas de Resistencia.

En el ensayo para determinar otras causas de resistencia en los materiales seleccionados en el ensayo de campo, siguiendo el procedimiento descrito en materiales y métodos, se encontró en las observaciones realizadas siete días después de colocar los insectos sobre las plantas, que no existían diferencias significativas entre los promedios de hembras vivas en cada uno de los materiales probados, pero sí entre los promedios de machos vivos. Después de analizar los datos correspondientes al número de posturas a los 12 días y el número de ninfas a los 25 días se encontraron diferencias significativas entre los promedios en los distintos materiales (Tabla 5).

Al realizar el análisis de covarianza para el número de posturas corregidas por el número de hembras, se encontró que este no fue efectivo debido a la no existencia de diferencias significativas en el número de hembras vivas. La prueba de comparaciones múltiples de

Duncan para los promedios de posturas indica diferencias significativas en algunos de ellos (Tabla 5).

Las diferencias significativas observadas en los promedios de ninfas pudieron deberse a las diferencias en los promedios de posturas o a otros efectos de los materiales estudiados. Con el fin de definir esta situación se realizó un análisis de covarianza, en el cual se corrigió el número de ninfas con respecto al número de posturas, encontrándose que aún así existían diferencias significativas en el número de ninfas (Tabla 5). Esta situación indica nuevamente la posibilidad de que en algunos de los materiales probados existían unas situaciones que interfirieran con la eclosión normal de las posturas de D. maidis.

El promedio más bajo de posturas se obtuvo en Nariño 330, un material en el que solo se encontraron 19,8 posturas por planta. Este número se fue incrementando hasta llegar a un máximo de 71,0 posturas en Comp. 350 Mez.-//. Esto puede indicar preferencia o cierto grado de preferencia para oviposición.

El número de ninfas que se encontró en Nariño 330 fue también el más bajo. Esto posiblemente se debió al número más bajo de posturas, situación que se alteró al hacer la corrección del número de ninfas en base al número de posturas, cuando se encontró que el número más bajo de ninfas, 8,45, lo tenía Montaña Segr. Mez.-// uno de los materiales en el cual se registró un número alto en posturas.

TABLA 5. Promedios de supervivencia de machos y hembras, posturas y ninfas en las plantás de los materiales seleccionados para trabajos de invernadero.

Material	Promedio <sup>†</sup> del número de :				
	Hembras vivas	Machos vivos	Posturas	Ninfas	Ninfas correg. x N <sup>o</sup> de post.
Nar. 330	1,2	0,6 abc <sup>++</sup>	19,8 a	7,0 a	21,7 abcd
Var. San Isidro-#	1,4	0,8 bc	23,6 ab	20,6 abcde	32,5 bcde
CIPA	1,8	0,2 ab	25,6 abc	21,8 abcde	32,7 bcde
Mex. 430	1,2	0,2 ab	29,8 abcd	7,8 ab	16,0 ab
Ecu. 484-3#	1,5	1,0 c	30,7 abcd	11,5 abc	19,1 abc
Boy. 399 L.P.-2#	1,8	0,6 abc	32,2 abcd	30,6 abcde	37,2 cde
San. 317 Mez-#	2,0	1,0 c	32,4 abcd	18,6 abcd	25,1 abcde
Regional Amilo. Sogamoso	1,6	0,6 abc	35,0 abcd	22,8 abcde	27,6 bcde
Control (ICA V 504)	1,0	0,6 abc	35,4 abcd	24,6 abcde	29,2 bcde
Montaña Bco. Mez#	1,0	0,0 a	37,4 abcd	22,4 abcde	25,7 abcde
Regional Amilo. Boy	1,8	0,2 ab	38,0 abcd	33,8 bcde	36,7 cde
Cmmyt 494 Mez-#	1,6	0,6 abc	39,8 abcd	37,0 cde	38,7 de
Cimmyt 304	1,8	1,0 c	41,6 abcd	19,2 abcd	19,7 abc
Kitale xColom- bia(s) Mezcla.	1,6	0,6 abc	42,6 abcde	38,4 de	33,2 cde

<sup>†</sup> Promedio de 5 replicaciones

<sup>++</sup> Para los valores en las columnas que tienen una letra común, no hay diferencias significativas al nivel del 5%, en la prueba de comparaciones múltiples de Duncan.

Tabla 5. Continuación.

Material	Promedio del número de :				
	Hembras vivas	Machos vivos	Posturas	Ninfas	Ninfas correg. x N° de post.
Montaña Amillo Mez.-#	1,4 a	0,2 ab	44,8 abcde	30,0 abcde	28,5 bcde
Diacol V 551 (s) V	1,0 a	0,0 a	45,2 abcde	16,6 abcd	14,8 ab
Mex. 429	1,6 a	0,8 bc	50,8 bcde	30,8 abcde	25,4 abcde
Comp. 356- Mez.-#	1,2 a	0,2 ab	51,4 bcde	46,6 e	40,8 e
Ecu. 573-8#	2,0 a	1,0 c	52,8 bcde	24,8 abcde	18,1 ab
Capio Seg. Mez.#	2,0 a	0,6 abc	53,4 cde	39,6 de	32,5 bcde
Montaña Seg. Mez.-#	1,8 a	0,8 bc	55,6 de	17,0 abcd	8,5 a
Ecu. 573-5#	1,8 a	1,0 c	56,8 de	41,4 de	32,1 bcde
Tip. Capio Mont. Eco. Mez.-#	1,8 a	1,0 c	70,2 e	42,0 de	24,0 abcde
Comp. 350- Mez.-#	2,0 a	0,6 abc	71,0 e	34,4 cde	15,9 ab

## 5. DISCUSION

### 5.1. TRABAJO DE CAMPO.

#### 5.1.1. Evaluación de Materiales de Maíz de Clima Frío por su Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz.

La observación realizada en el ensayo de campo a los 145 días de la siembra, cuando se encontraron porcentaje promedio de infección muy cercanos al 100%, con un mínimo de 33,3%, permite sugerir que la selección de plantas con posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz siguiendo este procedimiento, es bastante satisfactorio para realizar una selección inicial o preliminar.

Las condiciones que se presentaron en el campo permitieron observar como las siembras escalonadas de maíz, favorecen el desarrollo de la enfermedad al permitir un incremento constante de las poblaciones del insecto vector y de las plantas que sirven de fuente de inóculo, situación ésta de mucha utilidad para hacer la evaluación rápida bajo condiciones de campo de un buen número de material genético por periodo, en busca de variedades resistentes, pero que es incompatible con el control de la enfermedad en siembras comerciales.

El uso de bordes control con variedades susceptibles para cada uno de los materiales en estudio, permite eliminar muchos de los errores que se introducen por la falta de uniformidad en la distribución de la enfermedad y el insecto en el lote, y además los índices obteni-

dos con base en el grado de infección de los bordes facilitó hacer las comparaciones entre los materiales evaluados.

El uso de un índice de 3,0 como límite inferior para los materiales más promisorios y límite superior para los más susceptibles a la enfermedad, permitió reducir el número de materiales para estudiar en condiciones de invernadero a un 20% del número inicial. Es posible que bajo ciertas condiciones se puedan introducir modificaciones a este índice, haciéndolo mayor o menor dependiendo de que tan estricto se quiera ser en la selección de materiales con posible resistencia, o si se quiere dar alguna oportunidad para estudios más detallados con algunos materiales que tengan buenas características agronómicas en ausencia del virus del rayado colombiano del maíz.

En general, se considera que la metodología usada puede seguir siendo empleada en trabajos preliminares de identificación o selección de materiales con posible resistencia a esta nueva enfermedad, sugiriéndose que se debe tratar de tener un mínimo de 30 plantas de cada material con el fin de poderle dar mayor credibilidad e importancia a los resultados obtenidos, y seguir así las recomendaciones de Matthews (1970), quien indica la necesidad de usar el mayor número posible de plantas en los ensayos con infecciones sistémicas. Además, se sugiere utilizar parcelas experimentales con un número mayor de surcos para evitar que en determinados momentos, los surcos en los cuales se en-

cuentran las plantas de maíz utilizadas como fuente de inóculo y que están en un estado más avanzado de desarrollo sirvan como barrera para prevenir la llegada de insectos virulíferos a algunos materiales.

Es posible que en estados más avanzados de selección y cuando se cuente con un número más limitado de materiales, sea conveniente considerar la posibilidad y ventajas que pueda tener el uso de replications de cada uno de los materiales en distintos lugares en un lote.

La dinámica de los índices de infección en los materiales probados, según las lecturas realizadas entre los 70 y 145 días después de la siembra, permite sugerir que en la evaluación de otros materiales de clima frío se pueda reducir la frecuencia de las observaciones, pudiéndose realizar lecturas a los 70, 110 y 150 días. Las evaluaciones tempranas permitirán reconocer una posible resistencia temprana en algunos materiales, que eventualmente pueda asociarse con el buen desarrollo vegetativo de aquellos que solo aparezcan enfermos al final de las observaciones. El límite en las observaciones a los 150 días se hace teniendo en cuenta que para esta época todos los materiales han florecido y no habrá expresión de síntomas en las plantas que sean inoculadas en este estado.

Es interesante considerar la situación de posible recuperación de la enfermedad observada en los materiales Kitale x Colombia (s) mezcla, MB 59 I Sin. 2, Méx. 430, Méx. 429, Regional Amllo. Soy. y Regional Amllo. Sogamoso, los cuales mostraron un índice bajo de infección,

pero que a medida que avanzó el período vegetativo fueron mejorando al mostrar un cierto grado de resistencia al virus del rayado colombiano del maíz.

Los trabajos de selección de material resistente en el campo deben ser complementados con estudios en condiciones controladas que permitan recoger datos sobre la naturaleza de la resistencia en condiciones de campo, información que puede ser de mucha utilidad en los programas de mejoramiento.

## 5.2. TRABAJOS DE INVERNADERO.

### 5.2.1. Posible Resistencia al Virus del Rayado Colombiano del Maíz.

Los trabajos realizados en condiciones de invernadero permitieron estudiar la naturaleza de la resistencia observada en el campo y es así como los materiales Regional Amllo. Sogamoso, Nar. 330, Ecu. 573 -8#, San Isidro-# y Comp. 356-Mez.-# conservaron aún en este ensayo un índice de infección mayor de 2,9, encontrándose que entre ellos el material más promisorio por posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz fue San Isidro-# con un índice de 25,2. Este material está mostrando una resistencia a la infección con el virus del rayado colombiano del maíz que debe asociarse con los resultados del estudio sobre períodos de incubación del virus en la planta.

El estudio de los períodos de incubación del virus del rayado co-

colombiano muestra otro tipo de resistencia, como es la posible dificultad de este virus para multiplicarse en las plantas de algunos de los materiales. Esto se refleja en una gran variabilidad de los períodos de incubación obtenidos, hasta llegar a 27, 33 días en Ecu. 573-6# y de 24, 5 en Ecu. 573-8#, situación que indica que estos materiales que presentan índices de infección de 1,9 y 3,3 respectivamente, el primero muy bajo y el segundo muy cercano pero superior al límite de selección escogido en estos estudios, tienen la gran ventaja de que el virus aparentemente no pueda progresar rápidamente en las plantas que resulten afectado. En el caso de la Regional Amllo. Sogamoso, un material en el que el período de incubación del virus en la planta es mucho más corto que en el control, a pesar de no ser significativamente diferente, presenta una resistencia de campo por tener un índice de infección de 5,0, el cual es un valor bastante aceptable.

Estos resultados indican la necesidad de considerar éstas dos posibilidades en la evaluación de materiales por resistencia, por un lado la que podría llamarse resistencia al virus del rayado colombiano del maíz y por otro la tolerancia de algunos materiales a este virus.

Entre estos valores extremos se presentaron una serie de combinaciones entre los cuales el mejorador podrá seleccionar aquellos que le permitan llegar más rápidamente a la obtención de materiales inmunes o con mayor resistencia al virus. Esta resistencia de la planta al virus del rayado colombiano del maíz puede y debe complementarse

con la posible resistencia al insecto vector.

#### 5.2.2. Posible Resistencia al Insecto.

##### 5.2.2.1. Preferencia o no Preferencia por Alimentación o Refugio.

El ensayo realizado para determinar la posible preferencia o no preferencia del saltahoja D. maidis por los materiales seleccionados como resistentes en el campo, indicó claramente que el diseño de distribución de plantas completamente al azar en la jaula diseñada para este estudio no fue el más adecuado y que en las condiciones utilizadas no es posible desarrollar esta evaluación.

Es posible que con un diseño de bloques al azar se pueda eliminar el efecto tan marcado de los bordes. También, se considera probable estudiar otras formas de liberación de insectos y adelantar algunos estudios que permitan determinar si hay otro período de tiempo después de la liberación que permita lograr datos confiables.

En general y con los resultados de este experimento se puede decir que no existieron diferencias en cuanto a la preferencia del insecto por los materiales estudiados.

##### 5.2.2.2. Estudio Sobre Otras Causas de Resistencia.

Como una contribución más al estudio de las posibles medidas de control del virus del rayado colombiano, los estudios sobre posible

presencia de otras causas de resistencia al insecto vector en el material seleccionado mostraron diferencias significativas que pueden llegar a ser de mucha importancia. Es así como en el material Nar, 330 el insecto encontró las mayores dificultades para ovipositar. Es posible que en un estudio más detallado se logre determinar cuál es la causa que interfiere el proceso de oviposición en este material.

También se considera de mucha importancia, los resultados obtenidos al observar el número de ninfas por material. Algunos materiales presentaron un número bajo de eclosiones, condición que también puede ser de gran valor al entrar a considerar esta situación como una medida que limite el crecimiento de las poblaciones del D. maidis.

Ningunos de los materiales estudiados fue inmune al virus del rayado colombiano del maíz, así como tampoco ninguno de estos materiales impidió el desarrollo del ciclo del insecto D. maidis, pero se encontraron una serie de situaciones intermedias que pueden llegar a ser de mucho valor.

Se considera conveniente que los materiales que en este estudio y en estudios posteriores se presenten como promisorios por su resistencia al virus del rayado colombiano del maíz ó a su insecto vector, sean estudiadas en condiciones de campo con alta incidencia de la enfermedad y de su vector en periodos sucesivos con el fin de exponerlas a diferentes condiciones ambientales que puedan afectar en alguna for-

ma el desarrollo de la enfermedad, con el fin de determinar la estabilidad del buen comportamiento de estos materiales.

En estudios posteriores también se deben considerar aquellos materiales que se consideraron inicialmente en este ensayo y que por problemas de mala germinación no se pudieron evaluar.

## 6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos con los materiales sometidos a pruebas de campo e invernadero en busca de resistencia al virus del rayado colombiano del maíz, se concluye lo siguiente:

1. De un total de 324 materiales sembrados en el campo se pudieron evaluar 159, de los cuales se seleccionaron 29 con posibles fuentes de resistencia al virus del rayado colombiano del maíz ó al insecto vector D. maidis.
2. En los ensayos de invernadero para determinar las bases de resistencia en el material seleccionado, realizando inoculaciones controladas con el insecto vector D. maidis, los materiales Nariño 330, Regional Amllo. Sogamos, Ecu. 573-8//, San Isidro y Comp. 356-Mez.-# presentan características especiales que deben tenerse en cuenta en los programas para la obtención de variedades resistentes al virus del rayado colombiano del maíz.
3. De acuerdo con los resultados obtenidos sobre los períodos de incubación del virus en los materiales estudiados en invernadero, en Ecu. 573-6//, Ecu. 573-8// y Cimmyt 304 son maíces en los cuales aparentemente el virus no puede multiplicarse rápidamente.
4. Las pruebas sobre preferencia o nó preferencia por alimentación o refugio del insecto vector D. maidis por los materiales proba-

dos no mostraron diferencias significativas, observándose un efecto de los bordes y de las ventanas en la confinación de insectos en las plantas ubicadas en estos sitios, que posiblemente alteraron los resultados. Posiblemente la metodología seguida, no es la más adecuada para esta clase de estudio.

5. Al observar el efecto de los materiales sobre el insecto, se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de mortalidad de machos; lo cual se atribuye más al hábito de ellos que a un efecto de los materiales, lo que se puede deducir al no encontrar significativas en la mortalidad de las hembras.

6. En los materiales Nariño 330, Var. San Isidro-# y CIPA se encontró el menor número de posturas, lo que sugiere la posible presencia de condiciones que impidan la oviposición normal. Los dos primeros materiales son aún más importantes si se considera que en ellos existe resistencia al virus del rayado colombiano del maíz.

7. Las diferencias significativas en el número de ninfas corregido por el número de posturas en los materiales probados, indica la posible presencia de factores que están afectando la eclosión y que pueden llegar a ser importantes en la selección de materiales resistentes al insecto. Los materiales más promisorios en este aspecto fueron: Montaña Segr. Mez.-#, Comp. 350-Mez.-#, Ecu. 573-8#, Diacol V 551 (s) V, Méx. 430 y Ecu. 484-3#.

8. Se considera conveniente realizar periódicamente los estudios de campo en evaluación de materiales, para sí, obtener resultados consistentes y confiables, pues tanto el desarrollo de la enfermedad como las poblaciones del insecto vector son afectadas por las variaciones en las condiciones ambientales.

## 7. RESUMEN

En trabajos realizados en el CNIA Tibaitatá, se evaluó en condiciones de campo e invernadero la posible resistencia al virus del rayado colombiano del maíz en 159 materiales de clima frío.

Las observaciones de campo bajo condiciones de alta incidencia de la enfermedad y de su insecto vector, el saltahoja D. maidis permitió seleccionar 23 materiales que tuvieron 33,3% ó menos de plantas enfermas cuando se les comparó con el porcentaje de plantas con síntomas en maíz ICA V 504, una variedad susceptible que se usó como control.

En estudios en condiciones de invernadero para determinar la posible resistencia de estos 23 materiales al virus, al insecto vector ó a ambos, se encontró que ninguno de ellos es inmune al virus del rayado colombiano del maíz y solo cinco tuvieron un porcentaje de infección de 33,3% ó menos con respecto al control; hay diferencias significativas en los períodos de incubación del virus en algunos de los materiales; no se observaron diferencias en la preferencia por alimentación o refugio del vector, el saltahoja D. maidis ni el número de hembras adultas vivas en cada uno de ellos para los materiales probado. Pero, sí se observaron diferencias significativas en algunos de ellos en el número de posturas y en el número de ninfas que se obtuvieron dependiente o independiente del número de posturas. Estos resultados muestran la posible presencia de factores que están afectando la oviposición y eclosión en algunos materiales.

Se recomienda continuar las evaluaciones para comprobar la estabilidad del comportamiento de los materiales que se encontraron resistentes al virus del rayado colombiano del maíz identificados en este estudio.

## 8. SUMMARY

The possible resistance of 159 cultivars of high lands corn to the rayado colombiano del maíz virus (maize colombian stripe virus) was evaluated under greenhouse and field conditions in the C.N.I.A. "Tibatá".

Field studies under a high incidence of the disease and its insect vector, the leafhopper D. maidis make it possible to select 23 materials with 33,3% or less of diseased plants when they were compared with the percentage of diseased plants in ICA V 504, a susceptible variety that was used as control.

Greenhouse studies to determine the nature of the possible resistance in the selected cultivars indicated that none of them is immune to the virus and that only five of them had an infection of 33,3% or less. There were significant differences in the incubation period of the virus in the cultivars tested, but there were not significant differences in the preference of the vector for the cultivars or in the number of adult females in each one of them. There were significant differences in the number of eggs and in the number of nymphs. These results indicate the possible presence of a resistance mechanism that interfere with the oviposition or the hatching.

It is recommended to continue with the evaluation of the select cultivars in order to determine the stability of the resistance.

## BIBLIOGRAFIA

1. DAVIS, R.E.; R.F. WHITCOMB; T.A. CHEN and R.R. GRANADOS. 1972. Current status of the aetiology of corn stunt disease. Reprinted from Pathogenic Mucoplasmas. A Ciba Foundation Symposium 25-27 January 1972. Amsterdam, Elsevier. pp. 205-225.
2. \_\_\_\_\_ and J.F. WORLEY. 1973. Spiroplasma: Motile, Helical Microorganism Associated with corn stunt disease. Phytopathology 63 (3): 403-408.
3. DOLLINGER, E.J.; W.R. FINDLEY and L.E. WILLIAMS. 1970. Resistance of Inheritance to Maize Dwarf Mosaic Virus in Maize (Zea mays L.). Crop Sci. 10: 412-415.
4. FINDLEY, W.R. 1969. Breeding Corn For MDM Resistance. Ohio, Agric. Res. and Dev. Center. 7p. (separata).
5. \_\_\_\_\_; E.J. DOLLINGER; G.J. RYDER; A.J. BAXTER and L.N. SHEPHERD. 1970. Performance of Corn Hybrids Under Maize Dwarf Mosaic in Ohio in 1969. Ohio, Agric. Res. and Dev. Center. 9p. (Research Circular no, 178).
6. \_\_\_\_\_; E.J. DOLLINGER; H. LOUIE; J.K. KNOKE and R.M. RITTED. 1972. Maize Dwarf Mosaic Ratings of Corn Strains Grown Near Portsmouth, Ohio, in 1970 and 1971. Ohio, Agric. Res. and Dev. Center. 18p. (Research Circular no, 190).
7. \_\_\_\_\_; E.J. DOLLINGER; G.J. RYDER; A.J. BAXTER and L.N. SHEPHERD. 1972. Performance of Corn Hybrids Grown Near Portsmouth, Ohio in 1971. Ohio, Agric. Res. and Dev. Center. 3p. (Agronomy Department Series no, 213).
8. \_\_\_\_\_; E.J. DOLLINGER; G.J. RYDER; A.J. BAXTER and L.N. SHEPHERD. 1973. Performance of Corn Hybrids Exposed to Maize Dwarf Mosaic in Ohio in 1972. Ohio, Agric. Res. and Dev. Center. 8p. (Agronomy Department Series no, 213).
9. GALLUN, R.L. 1975. Plant resistance to insects attacking cereals. Ann. Rev. Ent. 20: 337-357.

10. GAVIDIA, O., A. 1970. Resistencia de 15 variedades de arroz (Oriza sativa L.) al virus hoja blanca y al vector Sogatodes oriziculus Muir. Tesis M.Sc. Bogotá. U. Nal.-ICA. 39p. (Mimeografiado).
11. GIBSON, R.W. 1974. Aphid-trapping glandular hairs on hybrids of Solanum tuberosum and S. berthaultii. Potato Res. 17: 152-154.
12. HANOVER, J.W. 1975. Physiology of tree resistance to insects. Ann Rev. Ent. 20: 75-95.
13. HUGHES, C.G. and P.E. ROBINSON. 1961. Fiji disease. In: International society of sugarcane technologists. Sugar cane disease of the world. Amsterdam, Elsevier. pp. 389-405.
14. JENNINGS, P.R. and A. PINEDA.I. 1970a. Screening Rice for Resistance to the Planthopper, Sogatodes oryzicola (Muir). Crop Sci. 10: 687-689.
15. \_\_\_\_\_ and A. PINEDA I. 1970b. Effect of Resistant Rice Plants on Multiplication of the Planthopper, Sogatodes oryzicola (Muir). Crop Sci. 10: 689-690.
16. KUNKEL, L.O. 1946. Leafhopper Transmission of Corn Stunt. Proc. Nat. Acad. Sci. 32: 246-247.
17. \_\_\_\_\_. 1947. Studies on a New Corn Virus Disease. Arch. F. die Gesam Virusforsch 4: 24-46.
18. LOESCH, P.J., Jr. and M.S. ZUBER. 1971. An Inheritance Study of Resistance to Maize Dwarf Mosaic Virus in Corn (Zea mays L.) Crop Sci. 7: 423-424.
19. MARQUEZ, S.F.; P. REYES C. y E.C. JOHNSON. 1961. El achaparramiento del maíz en Veracruz. Agricultura Técnica de México no. 11:11.
20. MARTINEZ LOPEZ, G. y L.M. RICO DE CUJIA. 1974. El virus del rayado colombiano del maíz. In: Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias afines, 1º Palmira, Agosto 12-15, 1974. Memorias. Palmira, Ascolfi s.p. (sin publicar).

21. MARTINEZ LOPEZ, G.; L.M. RICO DE CUJIA and C. SANCHEZ DE LUQUE.  
1974a. Una nueva enfermedad del maíz en Colombia transmitida por el saltahoja Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott). Fitopatología 9 (2): 93-99.
22. \_\_\_\_\_; L.M. RICO DE CUJIA; H. SALAZAR P. y B. PINEDA L. 1974b.  
El rayado colombiano del maíz una nueva enfermedad virosa en maíz. Bogotá, ICA. 12p. (sin publicar).
23. MATTHEWS, R.E.F. 1970. Plant Virology. New York, Academic Press. 778p.
24. NIELSON, M.V. and HAROLD DON. 1974. Probing behavior of biotypes of the spotted alfalfa aphid on resistant and susceptible alfalfa clones. Ent. exp. & appl. 17: 477-486.
25. PAINTER, R.H. 1958. Resistance of plants to insects. Ann. Rev. Ent. 3: 267-290.

APENDICE

APENDICE 1. Maíces de clima frío considerados inicialmente para los estudios sobre posible resistencia de campo al virus del rayado colombiano del maíz.

---

Amarillo Ancash-2#	Boy. 323	Boy. 379
Ant. 333	Boy. 325	Boy. 380
Ant. 347	Boy. 356	Boy. 381
Ant. 349	Boy. 358	Boy. 383
Ant. 359	Boy. 360	Boy. 387
Ant. 360	Boy. 362	Boy. 388
Ant. 361	Boy. 363	Boy. 389
Ant. 362	Boy. 364	Boy. 393
Ant. 333 a 14#	Boy. 365	Boy. 395
Ant. 333 b 13#	Boy. 366	Boy. 396
Ant. 358-12#	Boy. 367	Boy. 397
Ant. 353-Mez.#	Boy. 368	Boy. 398
(Bco. Ru. II Sin. 2 x Op. Bco.)F <sub>4</sub>	Boy. 369	Boy. 399
Bco. Rub. III Sin. 2	Boy. 370	Boy. 400
Bco. Ru. L.P.-2#	Boy. 371	Boy. 401
Boy. 399 L.P.-2#	Boy. 372	Boy. 402
Boy. 371-11#	Boy. 373	Boy. 403
Boy. 305	Boy. 374	Boy. 404
Boy. 306	Boy. 375	Boy. 405
Boy. 307	Boy. 376	Boy. 407
Boy. 308	Boy. 377	Boy. 408
Boy. 309	Boy. 378	Boy. 409

---

## Apéndice 1. Continuación.

---

Boy. 411	Boy. 458 Mez.##
Boy. 412	Boy. 426 Mez.##
Boy. 413	(Boy. 400-2 # x op. Amarillo.) F <sub>3</sub>
Boy. 414	Cacahuacintle Dulce Sel. Amarillo.
Boy. 415	
Boy. 417	Cacahuacintle
Boy. 418	Cabuya Amarillo-Mez.##
Boy. 419	Capio Seg. Mez.##
Boy. 420	Chillos Ecu. L.P.-2##
Boy. 421	Cimmyt. 301
Boy. 422	Cimmyt. 303
Boy. 423	Cimmyt. 304
Boy. 428	Cimmyt. 494 Mez-##
Boy. 430	CIPA
Boy. 432	$\left[ \left( \text{CMB. 53 Sin. 2} \right)^3 \times \right.$ $\left. \text{USA 347} \right] F_3$
Boy. 485	
Boy. 486	$\left[ \left( \text{CMB. 53 Sin. 2} \right)^4 \times \right.$ $\left. \text{USA 347} \right] F_2$
Boy. 363-3#	Comp. Chalqueño
Boy. 404-3#	Comp. 350-Mez.##
Boy. 541-3#	Comp. 356-Mez.##
Boy. 406-# Mez.##	Comp. 357-Mez.##
Boy. 459 Mez.##	Compuesto E.- P- C <sub>3</sub>
Boy. 447 Mez.##	Comp. Interacc. Precoz de altura.

---

## Apéndice 1. Continuación.

---

Comp. Chalqueño 61-ECS	Cund. 357	Cund. 395
Criollo Blanco Donch	Cund. 358	Cund. 396
Criollo Barraza x Lineas Illinois	Cund. 359	Cund. 397
Cund. 410-3#	Cund. 360	Cund. 398
Cund. 431-12#	Cund. 361	Cund. 399
Cund. 366 L.P.-4#	Cund. 362	Cund. 402
Cund. 306	Cund. 364	Cund. 406
Cund. 307	Cund. 365	Cund. 410
Cund. 308	Cund. 368	Cund. 411
Cund. 309	Cund. 369	Cund. 412
Cund. 310	Cund. 370	Cund. 413
Cund. 311	Cund. 371	Cund. 414
Cund. 312	Cund. 372	Cund. 416
Cund. 314	Cund. 373	Cund. 417
Cund. 315	Cund. 374	Cund. 418
Cund. 316	Cund. 379	Cund. 420
Cund. 317	Cund. 381	Cund. 429
Cund. 318	Cund. 382	Cund. 430
Cund. 319	Cund. 386	Cund. 431
Cund. 320	Cund. 387	Cund. 432
Cund. 336	Cund. 389	Cund. 433
Cund. 353	Cund. 394	Cund. 431 I Sin.2
		Cund. 367 Mez.-#

---

## Apéndice 1. Continuación.

---

Cund. 444 Mez.-#	(Ecu. 418-7# x op. Bco.)F <sub>3</sub>
Cund. 329 Mez.-#	(Ecu. 418-7# x op. Amarillo)F <sub>3</sub>
Cund. 378 Mez-#	(Ecu. 484-2# x op. Amarillo)F <sub>3</sub>
(Cund. 365 <sup>2</sup> x VIA 347)F <sub>4</sub>	([(HM.I Sin. 2 (2MI)) <sup>3</sup> x USA 347]F <sub>3</sub>
(Cund. 365 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	H.P.B.
D.H. 501	(Hso. Mosq. III <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>
Diacol V. 551 (s)V	Hso. Mosq. L.P.-3#
D.V. 551	{ICA V. 553 (s) IV x Gasps}F <sub>2</sub>
(D.V. 551-2# x op. Amarillo)F <sub>3</sub>	ICA V. 553
Ecu. 466 L.P.-2#	ICA V. 504
Ecu. 410-8#	ICA V. 505
Ecu. 573-6#	ICA V. 553
Ecu. 533-3#	ICA V. 553 (s) V.
Ecu. 484-3#	Imbricado Segr. Mez-#
Ecu. 623-4#	Kitale x Colombia (s) Mez.
Ecu. 716-4#	Maíces Zona Andina x Cacahuacintle
Ecu. 410-12#	M.B. 57 (test)
Ecu. 466-L.P.-3#	M.B. 512 (HPB)
Ecu. 697-12#	M.B. 52 (MP) VI (test)
Ecu. 573-8#	M.B. 51 (MPR) VIII
(Ecu. 466 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	(MB. 52 F <sub>4</sub> x USA. 347)F <sub>5</sub>
(Ecu. 533-2# x op. Bco.)F <sub>3</sub>	(MB. 53 Sin. 2 x USA 347)F <sub>5</sub>

---

## Apéndice 1. Continuación.

---

$\left[ \left( \text{MB. 51 } F_4 \right)^2 \times \text{USA 347} \right] F_4$	Nariño 305	Nariño 419
$\left[ \left( \text{MB. 53 Sin. 2} \right)^2 \times \text{USA 347} \right] F_4$	Nariño 314	Nariño 421
$\left[ \left( \text{MB. 51} - F_4 \right)^3 \times \text{USA 347} \right] F_4$	Nariño 320	Nariño 422
$\left[ \left( \text{MB. 53 Sin. 2} \right)^3 \times \text{USA 347} \right] F_3$	Nariño 323	Nariño 423
$\left[ \left( \text{MB. 51 } F_4 \right)^3 \times \text{USA 347} \right] F_3$	Nariño 330	Nariño 425
$\left[ \left( \text{MB. 51 } F_4 \right)^4 \times \text{USA 347} \right] F_2$	Nariño 332	Nariño 426
(MB. 53 BF - 2// x op. Amarillo) $F_4$	Nariño 334	Nariño 427
MB. 51 (MP)	Nariño 335	Nariño 428
MB. 52 (MP)	Nariño 337	Nariño 429
MB. 54 Selec. (lote 50)	Nariño 348	Nariño 430
MB. 54 (MP)	Nariño 349	Nariño 432
MB. 55	Nariño 405	Nariño 433
MB. 56-4#	Nariño 406	Nariño 434
MB. 57	Nariño 408	Nariño 435
MB. 58	Nariño 409	Nariño 436
MB. 59 I Sin.2	Nariño 410	Nariño 437
Mex. Grupo 10 Sel. Amarillo	Nariño 411	Nariño 438
Mex. 429	Nariño 413	Nariño 411-10#
Mex. 430	Nariño 415	Nariño 413-10#
Mont. Amarillo Mez.-#	Nariño 416	Nariño 427-11#
Montaña Blanco. Mez.-#	Nariño 417	Per. 703-13#
Montaña Segreg. Mez.-#	Nariño 418	Per. 745-13#

---

Apéndice 1. Continuación.

---

Per. 911-14#	San. 317 Mez.-#
Per. 939-13#	San. 326 Mez.-#
Per. 943-11#	S. Norte 324
Per. 668-13#	S. Norte 327
Puebla Comp. $\alpha_2/\alpha_2$ SMP <sub>3</sub> x 822	S. Norte 328
Puebla Comp. $\alpha_2/\alpha_2$ SMP <sub>3</sub> x P81	S. Norte 329
Puebla Comp. $\alpha_2/\alpha_2$ SMP <sub>3</sub> x P227	S. Norte 330
Put. 302	S. Norte 330
Put. 303	S. Sur 365
Put. 304	Sintético-9-5#
Put. 305	S. Jeronimo x Cacahuacintle
Raza Imbricado-#	Tip. Capio Mont. Blanco. Mez.-#
Regional Amarillo Boy.	Var. San Isidro-#
Regional Amarillo Sogamoso	
Regional Guamano Manteco	
Reventador Mz L.P.-4#	
Roc. V7-3#	
Sabanero Amarillo Mez.-#	
Sabanero Bco. Mez.-#	
Sabanero Segr. Mez.-#	
San. 316 Mez.-#	

---

APENDICE 2. Porcentaje de infección en los materiales que tuvieron más de dos plantas y en sus respectivos controles en el estudio realizado bajo condiciones de campo.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador)					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Amarillo Ancash-2#	51	9,3/7,8	19,7/21,6	26,0/25,5	61,4/41,1	75,0/49,0	96,8/92,1
Ant. 333a 14#	50	2,5/1,0 <sup>+</sup>	11,3/1,0 <sup>+</sup>	32,9/18,0	54,4/68,0	62,0/70,0	94,9/100,0
Ant. 333b 13#	66	7,4/3,1	10,8/6,2	30,1/12,3	48,1/40,0	57,8 41,0	97,5/100,0
Ant. 358-12#	53	1,0 <sup>+</sup> /1,9	7,0/14,8	17,1/22,0	33,3/38,0	41,4/40,0	95,9/100,0
Ant. 353-Mez.-#	46	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	8,0/2,2	25,3/4,3	54,6/ 6,5	76,0/13,0	100,0/ 82,6
(Bco. Ru. II Sin. 2 x Op. Bco)F <sub>4</sub>	59	10,0/10,2	42,0/27,1	52,0/57,6	64,0/84,7	64,0/84,7	100,0/100,0
Bco. Rub. III Sin. 2	16	7,2/12,5	28,9/62,5	31,9/68,7	73,9/81,2	75,3/100,0	100,0/100,0
Bco. Ru. L.P.-2#	132	14,8/ 7,6	50,0/23,6	59,2/34,8	72,2/59,0	74,0/60,6	100,0/ 98,4
Boy. 399 L.P.-2#	119	15,6/ 1,7	43,7/ 8,4	52,5/ 8,4	67,1/14,2	73,4/15,1	100,0/ 15,1
Boy. 371-11#	132	17,5/ 3,8	61,4/ 9,8	68,4/25,8	70,1/62,8	73,6/67,4	100,0/ 96,2
Boy. 396	3	10,7/ 1,0 <sup>+</sup>	35,7/33,3	50,0/33,3	54,2/66,6	67,8/100,0	100,0/100,0
Boy. 453	3	6,8/ 1,0 <sup>+</sup>	24,1/ 1,0 <sup>+</sup>	31,0/ 1,0 <sup>+</sup>	51,7/ 1,0 <sup>+</sup>	55,1/ 1,0 <sup>+</sup>	100,0/ 1,0 <sup>+</sup>

<sup>+</sup> Este porcentaje de 1,0 se colocó en los materiales y controles que tuvieron 0% de infección.

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de Plan- tas obser- vadas.	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Boy. 430	3	4,5/1,0 <sup>+</sup>	22,7/33,3	27,2/66,6	54,5/100,0	54,5/100,0	95,4/100,0
Boy. 363-3#	33	3,3/1,0 <sup>+</sup>	9,9/ 3,0	35,5/17,4	66,6/ 30,0	70,0/33,3	100,0/100,0
Boy. 404-3#	36	1,8/1,0 <sup>+</sup>	16,2/25,0	23,4/27,8	55,8/38,8	61,2/41,6	100,0/100,0
Boy. 541-3#	40	2,1/2,5	4,2/ 5,0	16,8/22,5	36,9/42,5	46,7/42,6	100,0/ 97,5
Boy. 406-# Mez.-#	35	1,3/1,0 <sup>+</sup>	3,9/ 5,7	13,1/17,1	36,8/57,1	46,0/62,8	100,0/ 85,7
Boy. 459 Mez.-#	44	1,2/1,0 <sup>+</sup>	5,0/13,6	26,5/20,5	41,7/50,0	50,6/52,2	100,0/88,6
Boy. 447 Mez.-#	43	2,3/2,3	7,0/16,3	31,7/16,3	62,3/30,2	79,5/32,5	97,6/ 95,3
Boy. 458 Mez.-#	48	1,2/2,1	7,3/4,2	30,4/ 6,3	45,1/27,0	52,4/29,1	98,7/ 95,8
Boy. 425 Mez.-#	44	2,6/2,3	6,5/2,3	21,0/11,4	53,9/72,7	63,1/77,2	100,0/ 97,7
(Boy. 400-2# x Op. Amllo)F <sub>3</sub>	59	12,2/3,4	54,3/18,6	70,1/38,9	64,9/61,0	66,6/62,7	100,0/ 86,4
Cacahuacintle Dul- ce Sel. Amllo.	22	2,7/4,5	16,7/ 9,1	24,3/9, 1	64,8/29,4	71,6/28,4	100,0/100,0
Cacahuacintle	66	21,6/16,6	67,5/39,2	75,6/55,4	97,2/64,5	97,2/66,6	100,0/100,0
Cabuya Amllo-Mez-#	68	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	12,0/ 1,5	18,9/ 1,5	36,2/23,5	39,6/26,4	98,2/ 70,0

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador)					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Capio Seg. Mez-#	51	6,0/1,0 <sup>+</sup>	12,1/ 1,6	18,1/ 4,9	30,3/ 8,1	31,8/11,4	96,9/ 58,8
Chillos Ecu. L.P.- 2#	36	13,2/1,0 <sup>+</sup>	56,6/11,1	58,4/25,0	69,8/41,6	73,5/50,0	100,0/ 91,6
Cimmyt. 301	27	2,3/1,0 <sup>+</sup>	3,5/ 3,7	12,9/14,8	50,5/22,2	57,6/22,2	100,0/100,0
Cimmyt. 303	29	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	4,7/ 1,0 <sup>+</sup>	20,6/ 6,9	38,0/31,0	55,5/34,4	100,0/ 75,8
Cimmyt. 304	39	7,8/1,0 <sup>+</sup>	38,1/2,6	50,0/ 2,6	77,5/ 7,6	77,6/10,2	98,6/ 25,6
Cimmyt. 494 Mez-#	54	3,8/1,0 <sup>+</sup>	28,2/ 1,0 <sup>+</sup>	44,8/ 3,7	58,9/ 9,2	58,9/12,9	100,0/ 16,6
CIPA	48	2,5/2,1	11,2/ 2,1	16,2/ 2,1	28,7/12,5	28,7/16,6	93,7/ 16,6
[(CMB. 53 Sin.2) <sup>3</sup> x USA 347] F <sub>3</sub>	65	6,0/1,0 <sup>+</sup>	21,9/ 6,2	34,1/27,7	45,5/63,0	51,2/64,6	100,0/ 98,4
[(CMB. 53 Sin.2) <sup>4</sup> x USA 347] F <sub>3</sub>	68	8,6/1,5	24,6/ 8,8	33,3/45,6	69,5/82,3	72,4/82,3	100,0/100,0
Comp. Chálqueño	46	1,0 <sup>+</sup> /4,3	5,5/ 6,5	29,1/17,4	50,0/69,5	58,3/73,9	100,0/100,0
Comp. 350-Mez.-#	50	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	7,2/ 1,0 <sup>+</sup>	20,2/ 1,0 <sup>+</sup>	34,7/10,0	55,0/22,0	94,2/ 52,0
Comp. 355-Mez-#	62	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	6,0/ 1,6	14,4/ 3,2	39,7/ 3,2	49,3/12,9	100,0/ 38,7

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador)					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Comp. 357-Mez-77	41	1,3/1,0 <sup>+</sup>	12,5/ 5,1	34,7/ 5,1	65,2/33,3	79,1/35,8	100,0/ 97,4
Compuesto E.-P.-C <sub>3</sub>	36	3,6/5,5	10,9/11,4	30,4/14,4	54,8/54,2	63,4/57,1	100,0/ 97,1
Comp. Interacc. Precoz de altura	36	2,5/1,0 <sup>+</sup>	15,3/15,7	37,1/41,7	79,4/58,3	91,0/63,8	100,0/ 88,8
Comp. Chalqueño 51-535	46	17,6/10,8	41,1/23,9	47,0/54,3	58,8/69,5	63,2/76,0	100,0/100,0
Criollo Blanco Donch	45	12,0/5,7	25,3/17,8	32,5/28,9	49,3/40,0	54,2/46,5	100,0/100,0
Criollo Barraza x Líneas Illinois	61	12,3/3,3	21,5/ 6,6	29,2/19,7	49,2/65,5	57,0/67,2	96,9/ 95,0
Cun. 410-377	140	9,8/6,4	42,5/19,4	52,9/30,2	56,8/51,7	60,7/52,5	100,0/ 94,2
Cun. 431-127	143	15,2/2,8	60,4/11,9	72,0/24,5	76,7/56,6	79,0/60,8	97,6/ 96,5
Cun. 365 L.P.-477	138	23,2/19,5	53,5/23,5	67,8/45,6	69,6/77,9	69,6/81,6	100,0/100,0
Cun. 310	5	3,8/1,0 <sup>+</sup>	15,3/ 1,0 <sup>+</sup>	19,2/20,0	46,1/60,0	50,0/100,0	96,1/100,0
Cun. 372	5	12,0/1,0 <sup>+</sup>	32,0/ 1,0 <sup>+</sup>	40,0/20,0	56,0/60,0	64,0/80,0	92,0/ 80,0
Cun. 373	3	9,6/33,3	29,0/33,3	38,7/33,3	58,0/66,6	67,7/100,0	100,0/100,0

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Cun. 397	4	6,8/1,0 <sup>+</sup>	24,1/ 1,0 <sup>+</sup>	34,4/50,0	41,3/75,0	48,2/100,0	100,0/100,0
Cun. 412	4	11,1/1,0 <sup>+</sup>	37,0/18,2	48,1/42,8	77,7/81,8	88,8/81,8	100,0/100,0
Cun. 413	7	8,8/14,3	26,4/57,0	35,2/71,4	67,6/71,4	76,4/100,0	100,0/100,0
Cun. 418	6	4,1/1,0 <sup>+</sup>	18,5/33,3	25,0/66,6	54,1/66,6	79,1/83,3	91,6/100,0
Cun. 431 I Sin. 2	20	6,2/10,0	14,0/15,0	23,4/50,0	60,0/75,0	70,3/95,0	100,0/100,0
Cun. 367 Mez.-#	41	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	9,2/12,2	31,5/12,2	57,6/58,5	61,8/63,4	100,0/100,0
Cun. 444 Mez.-#	19	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	3,4/ 1,0 <sup>+</sup>	22,4/ 1,0 <sup>+</sup>	55,1/26,3	65,5/36,8	100,0/100,0
Cun. 329 Mez.-#	45	1,3/1,0 <sup>+</sup>	12,1/ 4,1	31,0/ 8,9	70,2/31,1	77,0/33,3	100,0/ 77,7
Cun. 378 Mez.-#	43	4,6/4,6	12,5/14,0	26,5/23,3	68,7/88,3	76,5/93,0	98,4/ 97,6
(Cun. 365 <sup>2</sup> x VIA 347)F <sub>Δ</sub>	65	7,7/3,1	32,2/ 6,2	42,2/29,2	62,2/81,5	64,4/81,5	100,0/100,0
(Cun. 365 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>Δ</sub>	76	10,5/9,2	40,3/27,6	54,3/69,7	63,1/94,7	66,6/94,7	100,0/100,0
D.H. 501	43	4,6/1,0 <sup>+</sup>	30,2/ 4,7	39,5/27,9	55,8/76,7	58,1/76,7	95,3/100,0
Diacol V 551 (s)V	69	3,7/1,0 <sup>+</sup>	9,2/ 1,4	14,8/ 1,4	24,0/17,3	25,9/20,2	96,0/ 52,1

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCIÓN EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador). días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
		D.V. 551	53	1,8/1,0 <sup>+</sup>	5,5/ 1,0 <sup>+</sup>	9,2/ 3,8	18,5/15,0
(D.V. 551-2# x op. Arillo)F <sub>3</sub>	57	8,8/1,7	41,1/ 5,4	50,0/25,8	58,8/77,0	51,7/78,9	100,0/100,0
Ecu. 466 L.P.-2#	99	34,1/8,1	55,0/23,2	60,0/40,4	73,1/75,7	80,4/83,8	100,0/100,0
Ecu. 410-3#	57	24,0/3,4	36,0/12,5	50,0/20,7	74,0/70,1	76,0/73,5	100,0/100,0
Ecu. 573-5#	82	30,6/ 1,0 <sup>+</sup>	40,8/ 3,7	51,2/ 8,5	69,3/17,0	75,5/17,0	100,0/ 75,5
Ecu. 533-3#	100	10,0/5,0	50,0/18,0	60,0/25,0	62,0/54,0	66,0/60,0	100,0/100,0
Ecu. 484-3#	71	6,1/1,4	36,7/ 9,9	57,1/12,7	75,5/35,2	75,0/35,2	97,9/ 85,9
Ecu. 523-4#	58	12,5/1,0 <sup>+</sup>	29,5/ 3,4	30,6/12,1	52,2/27,5	54,5/31,0	100,0/ 77,5
Ecu. 716-4#	64	2,9/1,0 <sup>+</sup>	8,7/ 6,3	12,6/20,3	49,5/48,4	52,4/50,0	100,0/ 93,7
Ecu. 410-12#	39	17,2/1,0 <sup>+</sup>	43,6/ 1,0 <sup>+</sup>	54,0/10,3	54,0/45,1	56,3/45,1	100,0/ 94,8
Ecu. 450-L.P.-3#	57	9,6/1,0 <sup>+</sup>	23,6/ 3,5	29,0/ 7,0	33,3/52,6	35,4/54,3	89,9/ 96,6
Ecu. 697-12#	31	10,0/1,0 <sup>+</sup>	18,8/ 1,0 <sup>+</sup>	22,0/ 9,7	35,5/35,4	35,5/41,9	100,0/100,0
Ecu. 573-8#	50	6,0/1,0 <sup>+</sup>	32,0/ 4,0	46,0/ 4,0	52,0/ 4,0	56,0/ 6,0	100,0/ 32,0

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas.	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador)					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
(Ecu. 466 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	59	5,7/3,4	24,1/ 5,9	34,4/29,3	68,6/57,6	69,7/57,6	100,0/ 98,3
(Ecu. 466 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	77	12,2/7,8	47,3/24,7	54,9/50,6	73,6/80,5	75,4/80,5	100,0/ 97,4
(Ecu. 533-2# x op. Bco.)F <sub>3</sub>	49	6,2/6,1	25,5/10,2	34,3/30,6	53,1/85,7	56,2/85,7	100,0/100,0
(Ecu. 418-7# x op. Bco.)F <sub>3</sub>	55	5,7/1,0 <sup>+</sup>	25,7/ 7,3	37,1/20,0	51,4/70,0	54,2/72,7	100,0/ 94,5
(Ecu. 418-7# x op. Amlo.)F <sub>3</sub>	18	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	17,8/11,1	21,4/16,6	35,9/72,2	39,2/72,2	82,1/100,0
(Ecu. 484-2# c op. Amlo.)F <sub>3</sub>	13	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	8,3/1,0 <sup>+</sup>	25,0/46,1	33,3/53,8	83,3/ 92,3
([(H.M. I Sin.2 (2MI)] <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	69	7,2/8,7	32,7/37,7	47,2/56,5	83,6/86,9	85,4/86,9	100,0/100,0
H.P.B.	147	17,3/6,1	50,0/14,1	67,3/23,1	83,7/64,6	88,3/64,6	100,0/ 96,5
(Hso. Mosq. III <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	77	9,0/9,1	33,0/23,4	45,0/45,8	77,9/77,9	78,0/79,2	100,0/100,0
Hso. Mosq. L.P.-3#	125	17,5/12,0	55,0/29,6	62,5/40,0	82,5/61,7	82,5/63,4	100,0 92,6

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	86	100	115	130	145
{ ICA V. 553 (s) IV x Gaspe } F <sub>2</sub>	100	12,9/2,0	42,5/12,0	53,7/21,0	66,5/32,0	70,3/34,0	83,3/ 36,0
ICA V. 553	141	22,4/6,4	60,3/28,4	74,1/44,7	79,3/85,8	79,3/88,6	100,0/100,0
ICA V 504	75	1,7/1,0 <sup>+</sup>	14,0/ 1,3	19,2/ 9,3	33,3/54,5	35,0/56,0	96,4/100,0
ICA V 505	70	1,5/1,0 <sup>+</sup>	12,6/ 4,3	19,0/14,3	26,9/49,2	28,5/50,7	98,4/100,0
ICA V 563	73	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	1,0 <sup>+</sup> / 2,7	1,9/ 4,1	11,5/21,9	16,3/23,2	100,0/100,0
ICA V 563 (s) V	74	4,6/1,3	12,5/ 5,4	15,6/10,8	21,8/35,1	25,0/36,4	90,6/ 94,5
Imbricado Segr. Mez.-#	63	3,3/1,5	15,0/ 4,8	20,0/ 7,9	30,0/52,3	35,0/56,5	96,6/ 95,2
Kitale x Colombia (s) Mezcla	50	1,8/1,0 <sup>+</sup>	9,2/1,0 <sup>+</sup>	12,9/ 2,0	16,6/ 6,0	20,3/10,0	70,3/18,0
Maíces Zona Andina x Cacahuacintle	36	14,4/2,8	25,0/ 5,6	34,2/25,0	57,8/47,2	61,8/50,0	100,0/100,0
MB. 57 (test.)	145	8,0/4,8	33,8/17,2	58,0/40,0	72,5/78,6	74,1/82,0	100,0/ 98,6
MB. 513 (HPB)	124	9,3/8,1	40,6/18,5	59,0/34,7	60,9/54,8	62,5/56,6	100,0/ 97,5
MB. 52 (MP) VI (test.)	124	6,5/5,5	42,6/12,1	60,6/29,0	72,1/60,4	72,1/66,3	96,7/ 97,5

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
MB. 51 (MPR) VIII	160	16,0/10,0	46,0/17,5	72,0/33,1	76,0/61,8	78,0/63,7	100,0/ 98,1
(MB. 52 F <sub>4</sub> x USA. 347)F <sub>5</sub>	61	2,6/1,0 <sup>+</sup>	12,0/ 1,6	17,3/11,5	29,3/39,3	32,0/44,2	98,6/ 90,1
(MB. 53 Sin. 2 x USA 347)F <sub>5</sub>	43	1,6/1,0 <sup>+</sup>	8,1/1,0 <sup>+</sup>	13,1/ 9,3	21,3/51,1	27,8/53,4	100,0/ 93,0
((MB. 51 F <sub>4</sub> ) <sup>2</sup> x USA 347)F <sub>4</sub>	58	1,8/1,0 <sup>+</sup>	12,9/ 3,4	18,5/10,3	33,3/37,9	33,3/39,4	96,2/ 84,4
((MB. 53 Sin. 2) <sup>2</sup> x USA 347)F <sub>4</sub>	51	3,8/1,0 <sup>+</sup>	23,3/ 3,2	28,5/21,3	44,1/59,0	45,4/62,2	100,0/ 98,3
((MB. 51-F <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>4</sub>	73	5,4/1,0 <sup>+</sup>	28,3/ 6,8	36,4/41,10	55,4/84,9	56,7/86,3	100,0/ 95,8
((MB. 53 Sin. 2) <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	58	3,5/1,7	16,4/ 6,9	25,8/24,1	41,1/63,7	43,5/65,5	100,0/ 93,1
((MB. 51 F <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	70	3,7/1,0 <sup>+</sup>	25,9/ 8,7	38,2/18,8	53,0/52,8	55,5/55,7	100,0/ 91,4
((MB. 51 F <sub>4</sub> ) <sup>4</sup> x USA 347)F <sub>2</sub>	59	3,0/1,0 <sup>+</sup>	24,6/ 5,1	29,2/23,7	38,4/77,9	41,5/79,6	100,0/ 98,3
(MB. 53 9F-2 <sup>1/2</sup> x op. Amillo)F <sub>4</sub>	74	9,6/4,1	42,3/12,3	53,8/22,9	67,3/62,1	69,2/63,5	100,0/100,0

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas.	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
MB. 54 Selec (Lote 50)	104	1,8/1,0 <sup>+</sup>	7,2/1,0 <sup>+</sup>	10,9/1,0 <sup>+</sup>	20,0/28,8	21,8/30,7	96,3/ 99,0
MB. 54 (MP)	74	1,4/1,3	4,4/5,8	7,4/ 9,5	14,9/29,7	17,9/31,0	100,0/100,0
MB. 55	80	3,0/1,0 <sup>+</sup>	9,2/ 2,5	12,3/11,3	15,3/43,7	16,9/45,0	100,0/ 98,7
MB. 56-47	61	1,6/1,0 <sup>+</sup>	6,4/ 1,3	8,0/ 9,8	20,9/45,9	24,1/49,1	87,0/ 96,3
MB. 57	65	1,8/1,0 <sup>+</sup>	5,5/ 1,5	9,2/ 3,1	20,3/29,2	22,2/30,7	100,0/ 95,3
MB. 58	58	3,8/1,0 <sup>+</sup>	5,7/1,0 <sup>+</sup>	9,6/ 5,2	16,3/15,1	19,2/17,2	94,2/ 60,3
MB. 59 I Sin. 2	69	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	3,7/1,0 <sup>+</sup>	5,5/1,0 <sup>+</sup>	9,2/ 2,8	12,9/ 5,5	96,2/ 21,7
Mex. Grupo 10 Sel Amar.	46	27,9/15,3	55,8/26,1	62,7/41,3	81,3/82,6	83,7/84,7	100,0/100,0
Mex. 429	36	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	3,2/1,0 <sup>+</sup>	4,8/1,0 <sup>+</sup>	4,8/1,0 <sup>+</sup>	9,6/ 2,7	35,4/ 11,1
MB. 59 I Sin.2	69	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	3,7/1,0 <sup>+</sup>	5,5/1,0 <sup>+</sup>	9,2/ 2,8	12,9/ 5,5	96,2/ 21,7
Mex. 430	21	1,5/1,0 <sup>+</sup>	6,3/1,0 <sup>+</sup>	9,5/1,0 <sup>+</sup>	26,9/1,0 <sup>+</sup>	30,1/1,0 <sup>+</sup>	33,3/ 1,0 <sup>+</sup>
Mex. 429	36	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	3,2/1,0 <sup>+</sup>	4,8/1,0 <sup>+</sup>	4,8/1,0 <sup>+</sup>	9,6/ 2,7	35,4/ 11,1
Mont. Anillo. Mez.-77	38	3,1/1,0 <sup>+</sup>	22,2/1,0 <sup>+</sup>	25,9/ 5,3	34,9/10,5	38,0/15,7	95,2/21,0

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas obser- vadas.	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Mont. Elco. Mez-#	55	3,9/1,0 <sup>+</sup>	21,5/1,0 <sup>+</sup>	27,4/ 3,6	35,2/ 9,0	41,1/12,7	98,0/ 25,4
Mont. Segr. Mez.#	55	4,2/1,0 <sup>+</sup>	20,0/1,0 <sup>+</sup>	27,1/ 1,8	32,8/ 7,2	38,5/ 9,0	97,1/ 25,4
Nar. 323	3	4,8/1,0 <sup>+</sup>	19,5/1,0 <sup>+</sup>	24,3/ 1,0 <sup>+</sup>	68,2/ 1,0 <sup>+</sup>	78,0/1,0 <sup>+</sup>	100,0/ 66,6
Nar. 330	3	2,5/1,0 <sup>+</sup>	17,9/1,0 <sup>+</sup>	28,2/ 1,0 <sup>+</sup>	69,2/ 1,0 <sup>+</sup>	79,4/1,0 <sup>+</sup>	100,0/ 1,0 <sup>+</sup>
Nar. 334	3	4,5/1,0 <sup>+</sup>	15,9/1,0 <sup>+</sup>	22,7/1,0 <sup>+</sup>	47,7/ 1,0 <sup>+</sup>	54,5/1,0 <sup>+</sup>	100,0/ 1,0 <sup>+</sup>
Nar. 335	3	5,8/1,0 <sup>+</sup>	25,0/1,0 <sup>+</sup>	29,4/1,0 <sup>+</sup>	47,7/33,3	56,8/33,3	100,0/ 66,6
Nar. 405	3	12,5/1,0 <sup>+</sup>	28,1/1,0 <sup>+</sup>	34,3/33,3	40,6/33,3	71,8/33,3	96,8/ 33,3
Nar. 418	6	5,1/1,0 <sup>+</sup>	11,1/1,0 <sup>+</sup>	17,9/1,0 <sup>+</sup>	43,5/16,6	58,9/33,3	100,0/ 66,6
Nar. 422	3	10,5/1,0 <sup>+</sup>	34,2/1,0 <sup>+</sup>	39,4/1,0 <sup>+</sup>	55,2/1,0 <sup>+</sup>	71,0/33,3	100,0/ 66,6
Nar. 411-10#	55	11,6/1,0 <sup>+</sup>	35,0/10,3	36,3/13,8	54,5/55,1	54,5/58,6	98,7/ 86,2
Nar. 413-10#	62	6,9/1,6	30,5/ 4,8	41,6/11,3	68,0/45,1	68,0/48,3	98,6/ 96,7
Nar. 427-11#	55	12,2/1,0 <sup>+</sup>	40,3/ 5,5	54,3/20,0	64,9/56,3	66,6/58,1	100,0/100,0
Per. 703-13#	62	7,2/1,6	57,5/ 1,6	42,0/17,3	55,0/58,0	57,0/61,2	100,0/ 91,9
Per. 745-13#	39	13,1/1,0 <sup>+</sup>	13,1/ 5,1	47,3/12,6	64,4/28,2	69,7/30,7	100,0/ 48,7

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Per. 911-14#	28	9,5/1,0 <sup>+</sup>	25,3/1,0 <sup>+</sup>	33,7/10,7	55,4/20,6	57,8/25,0	100,0/ 45,8
Per. 939-13#	15	9,5/1,0 <sup>+</sup>	24,5/1,0 <sup>+</sup>	34,2/26,6	50,6/40,0	52,0/40,0	100,0/ 60,0
Per. 943-11#	51	12,7/1,9	30,9/ 7,8	59,0/19,6	69,0/56,8	69,0/62,7	100,0/100,0
Per. 938-13#	52	17,1/1,0 <sup>+</sup>	35,9/ 6,5	48,4/11,3	68,7/32,2	68,7/33,6	100,0/ 90,3
Puebla. Comp. $\alpha_2/\alpha_2$ SMP <sub>3</sub> x B22	41	16,4/2,4	31,5/ 9,8	45,2/21,9	64,3/46,3	66,4/48,7	100,0/100,0
Puebla. Comp. $\alpha_2/\alpha_2$ SMP <sub>3</sub> x P81	49	12,1/1,0 <sup>+</sup>	30,4/14,3	37,8/34,7	63,4/71,4	67,0/75,5	100,0/100,0
Puebla. Comp. $\alpha_2/\alpha_2$ SMP <sub>3</sub> x P227	49	12,2/6,1	22,4/12,2	27,5/26,5	50,0/55,1	55,1/59,1	100,0/100,0
Put. 304	3	3,5/1,0 <sup>+</sup>	25,0/1,0 <sup>+</sup>	35,7/1,0 <sup>+</sup>	50,0/1,0 <sup>+</sup>	60,9/33,3	100,0/ 33,3
Regional Amllo. Boy.	64	1,7/1,0 <sup>+</sup>	5,3/1,0 <sup>+</sup>	8,9/ 7,8	8,9/10,9	37,5/12,5	94,6/ 20,3
Regional Amllo Soganoso	60	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	4,1/1,0 <sup>+</sup>	6,2/13,3	14,5/16,6	57,6/18,3	95,8/ 23,3
Regional Guamero Manteco	68	9,6/1,5	11,5/ 1,5	15,3/ 7,4	25,9/23,5	30,7/26,4	84,6/ 33,8

Apéndice 2. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas	PORCENTAJE DE INFECCION EN CONTROLES (numerador) Y MATERIALES (denominador).					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Reventador Mz. L.P.-4#	58	1,3/1,0 <sup>+</sup>	14,6/1,0 <sup>+</sup>	17,3/ 8,6	26,6/31,0	28,5/32,7	100,0/ 75,8
Roc. VG-3#	122	10,8/10,6	45,6/23,8	78,2/35,9	80,4/68,8	80,4/71,3	100,0/100,0
Sabanero Amilo. Mez.-#	64	2,6/1,0 <sup>+</sup>	17,1/ 1,7	22,8/ 3,1	34,2/25,6	38,5/31,2	100,0/ 73,4
Sabanero Bco. Mez-#	55	3,7/1,0 <sup>+</sup>	20,2/3,6	29,1/16,0	44,3/32,7	45,5/36,3	97,4/ 90,9
Sabanero Segr. Mez-#	56	1,7/1,0 <sup>+</sup>	8,6/ 1,8	13,7/10,7	22,4/25,0	25,8/30,3	98,2/ 92,8
San. 316 Mez.-#	59	3,3/1,0 <sup>+</sup>	21,6/ 3,4	30,0/10,2	45,6/54,2	50,0/57,6	98,9/ 86,4
San. 317 Mez.-#	46	3,0/1,0 <sup>+</sup>	13,6/1,0 <sup>+</sup>	19,5/ 2,2	28,7/ 2,2	30,3/ 4,3	98,4/ 4,3
San. 326 Mez.-#	52	3,9/1,0 <sup>+</sup>	14,4/1,0 <sup>+</sup>	18,4/ 3,8	27,6/46,1	30,2/50,0	98,0/96,1
S. Norte 327	3	8,3/1,0 <sup>+</sup>	25,0/66,6	33,3/66,6	70,8/100,0	79,1/100,0	100,0/100,0
Sintético-9-6#	48	2,0/1,0 <sup>+</sup>	12,3/16,7	22,6/43,8	58,7/77,0	67,0/77,0	97,9/100,0
S. Jerónimo x Cacahuacintle	28	12,5/10,7	31,2/17,9	46,2/21,4	71,2/50,7	72,5/60,7	100,0/100,0
Tip. Capio Mont. Bco. Mez.-#	54	4,3/1,0 <sup>+</sup>	17,3/1,0 <sup>+</sup>	26,0/1,0 <sup>+</sup>	28,9/ 1,8	31,8/ 1,8	98,5/ 7,4
Var. San Isidro-#	27	1,0 <sup>+</sup> /1,0 <sup>+</sup>	4,2/1,0 <sup>+</sup>	6,3/1,0 <sup>+</sup>	14,0/ 7,4	19,1/ 7,4	72,3/ 16,5

APENDICE 3. Indices para los materiales que tuvieron más de dos plantas en estudios realizados bajo condiciones de campo.

Materiales	Nº de plantas observadas.	INDICES					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Amarillo Ancash -2#	51	1,2	0,9	1,0	1,5	1,5	1,1
Ant. 333a 14#	50	2,5	11,3	1,8	0,8	0,9	1,0
Ant. 333 b 13#	66	0,8	1,7	2,5	1,2	1,4	1,0
Ant. 358-12#	53	0,6	0,5	0,8	0,9	1,0	1,0
Ant. 353-Mez-#	46	1,0	3,6	5,9	8,4	5,9	1,2
(Bco. Ru. II Sin. 2 x Op. Bco.) F <sub>4</sub>	59	1,0	1,6	0,9	0,8	0,8	1,0
Bco. Rub. III Sin. 2	16	0,6	0,5	0,5	0,9	0,8	1,0
Bco. Ru. L.P.-2#	132	2,0	2,1	1,7	1,2	1,2	1,0
Boy. 399 L.P.-2#	119	9,2	5,2	7,4	4,7	4,9	6,6
Boy. 371-11#	132	4,6	6,3	2,7	1,1	1,1	1,0
Boy. 396	3	10,7	1,1	1,5	1,0	0,7	1,0
Boy. 413	3	6,8	24,1	31,0	51,7	55,1	100,0
Boy. 430	3	4,5	0,7	0,4	0,6	0,6	1,0
Boy. 363-3#	33	3,3	3,3	2,0	2,2	2,1	1,0
Boy. 404-3#	36	1,8	0,7	0,8	1,4	1,5	1,0
Boy. 541-3#	40	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0

## Apéndice 3. Continuación

Materiales	Nº de plantas observadas.	INDICES					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Boy. 406-# Mez.-#	35	1,3	0,7	0,8	0,6	0,7	1,2
Boy. 459 Mez.-#	44	1,2	0,4	1,3	0,8	1,0	1,1
Boy. 447 Mez.-#	43	1,0	0,4	2,0	2,0	2,2	1,0
Boy. 458 Mez.-#	48	0,0	1,7	4,8	1,7	1,8	1,0
Boy. 426 Mez.-#	44	1,1	2,8	1,5	0,7	0,8	1,0
(Boy. 400.2# x Op .Amllo)F <sub>3</sub>	59	3,6	2,9	1,8	1,1	1,1	1,2
Cacahuacintle Dulce Sel. Amllo.	22	0,6	1,8	2,7	2,2	2,4	1,0
Cacahuscintle	66	1,3	1,7	1,4	1,5	1,5	1,0
Cabuya Amllo.- Mez.-#	68	1,0	8,0	12,6	1,5	1,5	1,4
Cápio Segr. Mez.-#	61	6,0	7,6	3,7	3,7	2,8	1,4
Chillos Ecu. L.P.-2#	36	13,2	5,0	2,3	1,7	1,5	1,1
Cimmyt. 301	27	2,3	1,0	0,9	2,3	2,6	1,0
Cimmyt. 303	29	1,0	4,7	3,0	1,2	1,6	1,3
Cimmyt. 304	39	7,8	14,7	19,2	10,2	7,8	3,9
Cimmyt. 494 Mez.-#	54	3,8	28,2	12,1	2,4	4,6	6,0
CIPA	48	1,2	5,3	7,7	2,3	1,7	5,6

## Apéndice 3. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas.	INDICES					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
((CMB. 53 Sin.2) <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	65	8,0	3,5	1,2	0,7	0,8	1,0
((CMB. 53 Sin.2) <sup>4</sup> x USA 347)F <sub>2</sub>	68	5,7	2,8	0,7	0,8	0,9	1,0
Comp. Chalqueño	46	0,2	0,9	1,7	0,7	0,8	1,0
Comp. 350-Mez.-ff	50	1,0	2,2	20,2	3,5	2,5	1,8
Comp. 356-Mez.-ff	62	1,0	3,8	12,9	4,1	3,8	2,6
Comp. 357-Mez.-ff	41	1,3	2,5	6,8	2,0	2,2	1,0
Compuesto E.-P.-C <sub>3</sub>	36	0,7	1,0	2,1	1,0	1,1	1,0
Comp. Interacc. Precoc de Altura	36	2,5	0,9	0,9	1,4	1,4	1,1
Comp. Chalqueño 61 ECS	46	1,6	0,7	0,9	0,9	0,8	1,0
Sriollo Blanco x Líneas Illinois	61	3,7	3,3	1,5	0,8	0,9	1,0
Cund. 410-3ff	140	1,5	2,2	1,8	1,1	1,2	1,1
Cund. 431-12ff	143	5,8	5,1	2,9	1,4	1,3	1,0
Cund. 355 L.P.- 4ff	138	1,2	2,3	1,5	0,9	0,9	1,0
Cund. 310	5	3,8	15,3	1,0	0,8	0,5	1,0
Cund. 372	5	12,0	32,0	1,6	1,0	0,8	1,2
Cund. 373	3	0,3	0,9	1,2	0,9	0,7	1,0

## Apéndice 3. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas.	INDICES					
		Días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Cund. 397	4	6,8	24,1	0,7	0,6	0,5	1,0
Cund. 412	11	11,1	2,7	1,1	1,0	1,1	1,0
Cund. 413	7	0,6	0,5	0,5	1,0	0,8	1,0
Cund. 418	6	4,1	0,5	0,4	0,8	1,0	0,5
Cun. 431 I Sin.2	20	0,1	0,9	0,6	0,8	0,7	1,0
Cun. 367 Mez.-#	41	1,0	0,8	2,6	1,0	1,0	1,0
Cun. 444 Mez.-#	19	1,0	3,4	22,4	2,1	1,8	1,0
Cun. 329 Moz.-#	45	1,3	2,8	3,5	2,3	2,3	1,3
Cun. 378 Mez.-#	343	1,0	0,9	1,1	0,8	0,8	1,1
(Cun. 365 <sup>2</sup> x VIA 347)F <sub>4</sub>	65	2,5	5,2	1,5	0,8	0,8	1,0
(Cun. 368 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>4</sub>	76	1,1	1,5	0,8	0,7	0,7	1,0
D.H. 501	43	4,0	0,4	1,4	0,7	0,8	1,0
Diacol V 551 (s)V 59	3,7	5,0	10,6	1,4	1,3	1,6	
O.V. 551	53	1,8	5,5	2,4	1,2	1,4	1,1
(O.V. 551-2# x Op. Amilo)F <sub>3</sub>	57	5,2	7,6	1,9	0,8	0,8	1,0
Cou. 450 L.P.-2#	99	4,2	2,4	1,5	1,0	1,0	1,1
Cou. 410-8#	87	2,1	2,9	2,9	1,1	1,0	1,0

## Apéndice 3. Continuación

Materiales	Nº de plantas observadas	INDICE					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Ecu. 573-6#	82	30,6	11,0	7,2	4,1	3,9	1,3
Ecu. 533-3#	100	2,0	2,8	2,4	1,0	1,0	1,0
Ecu. 484-3#	71	4,3	3,7	4,5	2,1	2,1	1,1
Ecu. 623-4#	58	12,5	8,7	2,5	1,9	1,8	1,3
Ecu. 716-4#	64	2,9	1,4	0,6	1,0	1,1	1,1
Ecu. 410-12#	39	17,2	43,6	5,2	1,2	1,2	1,1
Ecu. 466 L.P.-3#	57	9,0	6,7	4,1	0,4	0,7	1,0
Ecu. 697-12#	31	10,0	18,0	2,3	1,0	0,9	1,0
Ecu. 573-8#	50	6,9	8,0	11,5	13,0	9,3	3,1
(Ecu. 466 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	59	1,7	3,5	1,2	1,2	1,2	1,0
(Ecu. 466 <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	77	1,6	1,9	1,3	0,9	0,9	1,0
(Ecu. 533-2# x op. Bco.)F <sub>3</sub>	49	1,0	2,5	1,1	0,6	0,7	1,0
(Ecu. 418-7# x Op. Bco.)F <sub>3</sub>	55	5,7	3,5	1,9	0,7	0,8	1,1
(Ecu. 418-7# x Op. Amillo)F <sub>3</sub>	18	1,0	1,6	1,3	0,5	0,5	0,8
(Ecu. 484-2# x Op. Amillo)F <sub>3</sub>	13	1,0	1,0	8,3	0,5	0,6	0,9

## Apéndice 3. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas.	INDICE					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
((HM. I Sin.2 (2MI)) <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	69	0,8	0,9	0,8	1,0	1,0	1,0
H.P.B.	147	2,8	3,6	2,9	1,3	1,4	1,0
(Hso. Mosq. III <sup>3</sup> x USA 347)F <sub>3</sub>	77	1,0	1,4	1,0	1,0	1,0	1,0
Hso. Mosq.L.P.-3#	125	1,5	1,9	1,6	1,3	1,3	1,1
(ICA V. 553 (s) IVxGaspe)F <sub>2</sub>	100	6,8	3,5	2,6	2,1	2,1	2,4
ICA V. 553	141	3,5	2,1	1,7	0,9	0,9	1,0
ICA. V. 504	75	1,7	10,8	2,1	0,6	0,5	1,0
ICA. V. 505	70	1,5	2,9	1,3	0,6	0,5	1,0
ICA. V. 553	73	1,0	0,4	0,5	0,5	0,7	1,0
ICA. V. 553 (s)v.	74	3,5	2,3	1,4	0,6	0,7	1,0
Imbricado Segr. Mez.-#	63	2,1	3,1	2,5	0,6	0,5	1,0
Kitale x Colombia (s) Mezcla	50	1,8	5,2	5,5	2,8	2,1	3,9
Maíces Zona Andina x Cacahucintle.	36	5,0	4,5	1,4	1,2	1,2	1,0
M.B. 57 (Test.)	145	1,7	1,2	1,5	0,9	0,8	1,0

## Apéndice 3. Continuación.

Materiales	Nº de plan - tas obser- vadas.	INDICE					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
M.B. 512 (HPB)	124	1,2	2,2	1,7	1,1	1,1	1,0
MB. 52 (MP) VI (Test)	124	1,2	3,5	2,1	1,2	1,1	1,0
MB. 51 (MPR) VIII	160	1,6	2,6	2,2	1,2	1,2	1,0
(MB. 52 F <sub>4</sub> x USA 347)F <sub>5</sub>	61	2,6	2,5	1,5	0,8	0,7	1,1
(MB. 53 Sin.2 x USA 347)F <sub>5</sub>	43	1,6	8,1	1,4	0,4	0,5	1,1
{(MB. 51 F <sub>4</sub> ) <sup>2</sup> x USA 347}F <sub>4</sub>	58	1,8	3,8	1,8	0,9	0,8	1,1
{(MB. 53 Sin.2) <sup>2</sup> x USA 347}F <sub>4</sub>	61	3,8	7,3	1,3	0,8	0,3	1,0
{(MB. 51-F <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> x USA 347}F <sub>4</sub>	73	5,4	4,2	8,9	0,7	0,7	1,0
{(MB. 53 Sin.2) <sup>3</sup> x USA 347}F <sub>3</sub>	58	2,1	2,4	1,1	0,7	0,7	1,1
{(MB. 51 F <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> x USA 347}F <sub>3</sub>	70	3,7	3,0	2,0	1,0	1,0	1,1
{(MB. 51 F <sub>4</sub> ) <sup>4</sup> x USA 347}F <sub>2</sub>	59	3,0	4,8	1,2	0,5	0,5	1,0
(MB. 53 BF-2# x Op. Amilo)F <sub>4</sub>	74	2,3	3,4	2,4	1,3	1,1	1,0
MB. 54 Selec. (Lots 50)	104	1,8	7,2	10,9	0,7	0,7	1,0
MB. 54 (MP)	74	1,1	0,7	0,8	0,5	0,6	1,0

## Apéndice 3. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas.	INDICE					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
MB. 55	80	3,0	3,7	1,1	0,4	0,4	1,0
MB. 56-4#	61	1,6	4,0	0,8	0,5	0,5	0,9
MB. 57	65	1,8	3,7	3,0	0,7	0,7	1,1
MB. 58	58	3,8	5,7	1,9	1,0	1,1	1,6
MB. 59 I Sin.2	69	1,0	3,7	5,5	3,3	2,3	4,4
Mex. Grupo 10 Sal. Amar.	46	1,6	2,1	1,5	1,0	1,0	1,0
Mex. 429	36	1,0	3,2	4,8	4,8	3,6	3,2
MB. 59 I Sin.2	69	1,0	3,7	5,5	3,3	2,3	4,4
Mex. 430	21	1,5	6,3	9,5	26,9	30,1	33,3
Mex. 429	36	1,0	3,2	4,8	4,8	3,6	3,2
Mont. Amilo. Mez.-#	38	3,1	22,2	5,1	3,3	2,4	4,5
Mont. Blco. Mez.-#	55	3,9	21,5	7,6	3,9	3,2	3,9
Mont. Segr. Mez.-#	55	4,2	20,0	15,1	4,6	4,3	3,8
Nariño 323	3	4,8	19,5	24,3	58,2	78,0	1,5
Nar. 330	3	2,5	17,9	28,2	69,2	79,4	100,0
Nar. 334	3	4,5	18,9	22,7	47,7	54,5	100,0
Nar. 335	3	6,8	25,0	29,4	1,4	1,7	1,5

## Apéndice 3. Continuación.

Materiales	Nº de plan- tas obser- vadas.	INDICE					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Nar. 405	3	12,5	28,1	1,0	1,2	2,2	2,9
Nar. 418	6	5,1	11,1	17,9	2,6	1,8	1,5
Nar. 422	3	10,5	34,2	39,4	55,2	2,1	1,5
Nar. 411-10//	55	11,6	3,4	2,6	1,0	0,9	1,2
Nar. 413-10//	62	4,3	6,4	3,7	1,5	1,4	1,0
Nar. 427-11//	55	12,2	7,3	2,7	1,2	1,2	1,0
Per. 703-13//	62	4,5	35,9	2,4	1,0	0,9	1,1
Per. 745-13//	39	14,1	7,0	3,7	2,3	2,3	2,1
Per. 911-14//	28	9,6	25,3	3,2	2,7	2,3	2,2
Per. 939-13//	15	9,5	24,6	1,7	1,3	1,3	1,7
Per. 943-11//	51	6,7	4,0	3,0	1,2	1,0	1,0
Per. 668-13//	62	17,1	5,5	4,3	2,1	2,0	1,0
Puebla Comp. o <sub>2</sub> /o <sub>2</sub> SMP <sub>3</sub> x 822	41	6,8	3,2	2,1	1,4	1,0	1,0
Puebla Comp. o <sub>2</sub> /o <sub>2</sub> SMP <sub>3</sub> x P81	49	12,1	2,1	1,1	0,9	0,9	1,0
Puebla Comp. o <sub>2</sub> /o <sub>2</sub> SMP <sub>3</sub> x P227	49	2,0	1,8	1,0	0,9	0,9	1,0
Put. 304	3	3,5	25,0	35,7	50,0	1,8	3,0
Regional Amilo. Boy.	54	1,7	5,3	1,1	0,8	3,0	4,7

## Apéndice 3. Continuación.

Materiales	Nº de plantas observadas.	INDICE					
		días después de la siembra					
		70	85	100	115	130	145
Regional Amillo. Sogamoso.	60	1,0	4,1	0,5	0,9	3,0	4,0
Regional Guamano Manteco	68	6,4	7,7	2,1	1,1	1,2	2,5
Reventador Mz. L.P.-4#	58	1,3	14,5	2,0	0,9	0,9	1,3
Roc. V7-3#	122	1,0	1,9	2,1	1,2	1,1	1,0
Sabanero Amillo. Mez.-#	64	2,8	10,1	7,4	1,2	1,2	1,4
Sabanero Bco. Mez.-#	55	3,7	5,6	1,6	1,4	1,3	1,1
Sabanero Segr. Mez.-#	56	1,7	4,8	1,3	0,9	0,9	1,1
San. 316 Mez.-#	59	3,3	6,4	2,9	0,9	0,9	1,0
San. 317 Mez.-#	46	3,0	13,6	8,9	13,1	7,2	23,4
San. 326 Mez.-#	52	3,9	14,4	4,8	0,6	0,6	1,0
S. Norte 327	3	8,3	0,5	0,7	0,7	0,8	1,0
Sintético-9-5#	48	2,0	0,8	0,5	0,8	0,8	1,0
S. Jerónimo x Cacahuacintle	28	1,2	1,7	2,2	1,2	1,1	1,0
Tip. Capio Mont. Blco. Mez.-#	54	4,3	17,3	28,9	16,1	5,8	12,9
Var. San Isidro-#	27	1,0	4,2	6,3	1,9	1,3	3,9

APENDICE 4. Identificación de los materiales probados en los ensayos de preferencia o no preferencia por alimentación o refugio del insecto vector bajo condiciones de invernadero.

Material	Nº del material
Boy. 399 L.P.2//	1
Capio Seg. Mez.-//	2
Cimmyt 304	3
Cimmyt 494 Mez.-//	4
CIPA	5
Comp. 350 Mez.-//	6
Comp. 356- Mez.-//	7
Diacol V. 551 (s) V	8
Ecu. 573-8//	9
Ecu. 573-1//	10
Ecu. 484-3//	11
Kitale x Colombia (s) Mezcla M3 41	12
Mex. 430	13
Mex. 429	14
Mont. Segr.-Mez.-//	15
Mont. Blco.- Mez.-//	16
Mont. Amllo. Mez.-//	17
Nar. 330	18
Regional Amllo Boy.	19

## Apéndice 4. Continuación.

---

Material	Nº del material
Regional Amllo. Sogamoso	20
San. 317 Mez.-#	21
Tip. Capio Mont. Blco.- Mez.-#	22
Var. San Isidro-#	23
Control (ICA V 504)	24

---