

EVALUACION DE LA FERTILIZACION SOBRE EL DAÑO DE *Diatraea* spp. Y PRODUCCION EN PARENTALES E HIBRIDOS DE MAIZ

Jaime Eduardo Muñoz F.\*

COMPENDIO

En Palmira, Colombia a 1.000 m. s. n. m. se realizó un experimento en un diseño de bloques completos al azar, con trece genotipos de maíz, los parentales de cinco híbridos y tres materiales comerciales; se utilizaron cinco bloques tres de ellos con fertilización (150 kg/ha de 15-15-15 + 350 kg/ha de Sulfato de Amonio). El 90 o/o del daño de *Diatraea* spp. se concentró en los primeros ocho entrenudos y hubo mayor daño en los bloques fertilizados. Los híbridos ICA H-211 e ICA H-260 presentaron menor daño que sus progenitores; se encontró alta correlación entre el porcentaje de infestación (porcentaje de plantas con daño) y el porcentaje de intensidad de infestación (porcentaje de entrenudos afectados). La fertilización aumentó de manera significativa la producción de grano y semilla y se encontró como tendencia general que los genotipos con menor daño presentaron alta producción.

ABSTRACT

Under Palmira condition 1000 m. a. s. l. an experiment a completely randomized blocks design was carried out with 13 genotypes of maize, were the parentals of five híbridos and three comercial materials; five blocks were used, three of them with fertilization (150 kg/ha of 15-15-15 + 350 kg/ha of amonium sulfato). 90 o/o of *Diatraea* sp. damage, was concentrated on the first eight internodes and the damage was greater in fertilized blocks. The hybrids ICA H-211 and ICA H-260 presented a lower damage than its progenitors; it was found a high correlation between the infestation percentage (plants percent with damage) and porcentaje of infestation intensity (percentage of infested internodes). Fertilization increased in a significant way grain and seed production. It was found as a general tendency that genotypes with less damage was high yield.

1. INTRODUCCION

Las plagas más importantes en el cultivo de maíz en Colombia son *Spodoptera frugiperda* y *Diatraea* spp. (CIAT, 1974), el último de los cuales se halla distribuido en todo el país, pero la intensidad del daño depende de la altura sobre el nivel del mar (Saldarriaga, 1975).

*Diatraea* spp. inicia el daño en la época de floración (Pulido, 1981; Arango et al, 1985). Las larvas se introducen por los entrenudos basales y generalmente abren galerías de abajo hacia arriba (Mihm, 1984). Las larvas se alimentan inicialmente de las hojas y perforan el tallo después del tercer instar, antes de empupar la larva realiza un orificio de salida, el cual es indicador de daño en las plantas (Saldarriaga, 1975).

Se ha encontrado alta asociación entre el porcentaje de plantas afectadas o porcentaje de infestación (PI) y el porcentaje de entrenudos afectados o porcentaje de intensidad de infestación (Rincón y Tisnes, 1982; Caicedo y Ocampo, 1983; Herrera y Lotero, 1987; Isaza, Montoya y Rolon, 1978).

Hubo disminución en la producción de sorgo de grano en las plantas afectadas (Lince, 1984; Lopez, Pieschacón y Muñoz, 1989), encontraron que la producción disminuía linealmente al incrementarse el número de entrenudos afectados.

Sobre el efecto del daño de insectos en la producción de semillas, Bohart y Koerber (1972) concluyeron que en estricto sentido no pueden estimarse las pérdidas y que no se

\* Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237 Palmira.

le ha prestado suficiente atención a este problema.

Al estudiar el efecto de la fertilización en la producción de semilla, Garay menciona que el nitrógeno es especialmente importante en la producción de semillas de gramíneas e indica que en trigo, donde más se ha estudiado su efecto, parece estar asociada con la cantidad de proteína de la semilla, y que la semilla es de mejor calidad. Además, establece que las épocas y dosis de aplicación del nitrógeno deben ser diferentes que para la producción de grano. Menciona también, que en maíz es posible obtener respuesta a la fertilización nitrogenada, obteniéndose mejor calidad de semilla, pero que este aspecto aún no se ha estudiado.

Hanway (1971) estableció gráficamente que durante la formación del grano se incrementan los porcentajes totales de nitrógeno, fósforo y potasio, mientras decrece en otras partes de la planta. En esta etapa hay translocación de azúcares solubles y NPK al grano.

Vaughan menciona al potasio, calcio, magnesio, boro, zinc y molibdeno como elementos importantes en la producción de semilla pero no se refiere específicamente al efecto del nitrógeno.

En contraposición a lo anterior Copeland y McDonald (1985) mencionan que el exceso de nitrógeno puede tener efecto indirecto pero negativo sobre la calidad de la semilla de remolacha azucarera, porque duran menos las semillas de las plantas que recibieron nitrógeno Harrington (1960), citado por Copeland y McDonald (1985), encontró que en lechuga y pimentón hubo menor producción de semilla cuando había deficiencia de nitrógeno.

Al conocer el efecto de la fertilización sobre el daño de *Diatraea* spp. y la producción de grano y semilla se dispone de información que pueden utilizar los agricultores multiplicadores de semilla.

Los objetivos de este trabajo fueron: caracterizar el daño realizado por *Diatraea* spp. en

trece genotipos de maíz y establecer relaciones entre el porcentaje de infestación y el porcentaje de intensidad de infestación; relacionar la producción de grano y semilla con el daño de *Diatraea* spp, y evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de grano y semilla y sobre el daño de *Diatraea* spp.

## 2. MATERIALES Y METODOS

El experimento se sembró en la granja El Molino, propiedad de la Caja Agraria, ubicada en el Bolo Alizal, municipio de Palmira Valle del Cauca, con una altura de 1000 m. s. n. m., temperatura promedio de 25°C y 1061 mm de precipitación anual, la siembra se realizó en el segundo semestre de 1986.

Se sembraron 13 genotipos, en ocho parcelas por repetición con surcos de cinco metros de largo y 0.90 entre surcos. Para los híbridos H-154, H-211, H-260, H-302 y H-213 se sembraron sus progenitores masculinos y femeninos y tres parcelas con materiales comerciales ICA V-258, ICA H-211 y el ICA H-260. Los genotipos fueron:

- Progenitores del H-154: (L 17 x L 19) ♀, (L 115 x L 17) ♂.
- Progenitores del H-211: (L 225 x L 226) ♀, (L 210) ♂
- Progenitores del H-260: (L 237)♀, (L 238)♂
- Progenitores del H-302: (L 319 x L 321)♀, (L 1 x L 320) ♂
- Progenitores del H-213: (L 239)♀, (L 240)♂
- V-258
- H-211
- H-260

Se seleccionaron los híbridos H-211 y H-260 por ser los de mayor importancia entre los genotipos utilizados por los agricultores.

Para los genotipos de los híbridos se sembraron tres surcos centrales del progenitor masculino, para los materiales comerciales se sembraron los cinco surcos.

El Diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar, con cinco bloques los bloques 1, 3 y 5 se fertilizaron con 150 kg/ha de sulfato de amonio.

Las variables evaluadas fueron: porcentaje de infestación por *Diatraea* spp (PI) estimada por hectárea que es el porcentaje de plantas con perforaciones de salida del adulto o sea porcentajes de plantas afectadas. Porcentaje de Intensidad de Infestación (PII) que es el porcentaje de entrenudos afectados, producción de grano y producción de semilla estimada por ha después del beneficio. Para PI y PII se tomaron al azar en la cosecha 40 tallos para los progenitores femeninos de los híbridos y los materiales comerciales y 20 para los progenitores masculinos de los híbridos. Para determinar la cantidad de semilla se tomó una muestra de 1 kg y con zarandas se separó el grano en plano grande, plano medio y redondo (utilizados como semilla) del grano comercial y con este valor se estimó el rendimiento de semilla al beneficio.

Se halló la frecuencia de los orificios de salida del adulto de *Diatraea* spp. de acuerdo con la ubicación del entrenudo y ANDV para las variables PI y producción de grano, con una descomposición de grados de libertad de bloques y de genotipos.

La descomposición de bloques se realizó de la siguiente manera: bloques fertilizados ( $B_1$ ,  $B_3$  y  $B_5$ ) con 150 kg/ha de 15-15-15 y 350 kg/ha de  $(NH_4)_2 SO_4$  vs bloques sin fertilizar ( $B_2$  y  $B_4$ ); esta comparación permite cuantificar si la fertilización (principalmente a base de nitrógeno) tiene alguna incidencia sobre el daño. Con el mismo objetivo se realizó la comparación entre los bloques 4 y 5.

Las comparaciones  $B_1$  vs  $B_3$ ,  $B_5$  y  $B_2$  vs  $B_4$  permiten analizar si el daño que ocasiona la plaga está relacionado con la cercanía a zonas de disturbio (carretera) pues en trabajos anteriores se comprobó que hubo menor daño en zonas cercanas a carreteras.

En la descomposición de SC y GL de tratamientos se tuvieron los siguientes criterios:

- Evaluar el efecto de la hibridación (vigor híbrido) sobre el daño, se plantea la hipótesis que los híbridos presentan menor daño que los progenitores. En los híbridos se pueden aprovechar los efectos no aditivos. Con las comparaciones entre parentales de H-260 y H-211 con sus respectivos híbridos se puede cuantificar el efecto de heterocigosis.
- Comparar el daño de dos híbridos de alta producción y recomendados en el Valle del Cauca H-211 vs H-260 y comparar el promedio de daño de estos con el daño en una variedad V-258.
- Comparar el daño de progenitores femeninos y masculinos ♀ 260 vs ♂ 260; ♀ 211 vs ♂ 211.
- Comparar el daño en progenitores femeninos (potenciales productores de semilla) así: ♀ (211, 260, 213) vs ♀ 154, permite ver si hay efecto diferencial en la adaptación de los primeros materiales recomendados para el Valle del Cauca, con un material recomendado para la Costa Atlántica ♀ 154.
- ♀ (211, 260, 213) vs ♀ 302. Se comparan materiales adaptados al Valle del Cauca con material recomendado para la zona cafetera ♀ 154 vs ♀ 302. Se comparan materiales que son multiplicados en el Valle del Cauca pero que son sembrados en alturas sobre el nivel del mar diferentes.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Ubicación de las perforaciones de salida

La tendencia general es que la frecuencia en primer entrenudo es relativamente baja y se incrementa hasta el tercero o cuarto entrenudo dependiendo del genotipo y del quinto en adelante empieza a decrecer, encontrándose pocas perforaciones en los últimos entrenudos (Cuadro 1). En el híbrido H-211 y sus

Cuadro 1

Distribución porcentual del daño de acuerdo con los entrenudos con perforaciones de salida

Entre- nudo	Genotipos														
	H-154♀	H-154♂	H-211♀	H-211♂	H-211	H-213♀	H-213♂	H-260♀	H-260♂	H-260	H-302♀	H-302♂	V-258		
1	8.29	5.13	4.82	4.40	14.94	6.20	12.59	6.32	11.72	6.75	7.29	10.09	7.64		
2	13.37	17.95	16.87	17.58	18.39	15.69	22.38	13.33	10.34	21.94	16.41	13.16	19.93		
3	14.12	17.09	14.46	10.99	16.09	20.07	16.78	21.34	17.24	18.99	17.19	20.18	21.93		
4	13.56	22.22	16.87	24.18	17.82	23.36	14.69	15.42	17.93	17.72	17.97	21.49	13.95		
5	13.18	11.97	16.06	17.58	16.67	12.77	13.29	15.02	11.03	10.55	15.36	11.84	8.64		
6	12.62	8.55	10.04	10.99	7.47	9.12	10.49	13.83	11.03	9.70	8.33	9.65	8.64		
7	11.30	7.69	7.23	1.10	2.87	5.84	5.59	5.53	6.90	5.49	4.69	2.63	6.98		
8	4.90	4.27	4.42	7.69	1.72	2.92	2.10	3.56	4.83	4.22	7.03	2.63	6.31		
9	2.26	2.56	3.21	2.20	1.72	0.36	0.70	2.77	4.14	3.80	2.34	1.32	2.99		
10	2.07	0.85	2.45	3.30	0.00	1.46	0.00	0.40	2.07	0.42	0.78	0.44	1.00		
11	2.82	0.85	0.00		1.72	0.73	0.70	0.00	0.69	0.42	1.82	2.63	1.66		
12	0.56	0.00	0.80		0.00	1.09	0.70	1.19	0.69		0.00	1.75	0.33		
13	0.38	0.00	1.20		0.57	0.00		0.79	0.69		0.78	2.19			
14	0.19	0.85	1.61			0.36			0.69						
15	0.38														
N	531	117	249	91	174	274	143	253	145	237	384	228	301		
P(X <sub>i</sub> ≤ 8)	91.34	94.89	90.77	94.50	95.99	95.97	97.9	94.85	91.03	95.34	94.28	91.67	94.02		

N = número de perforaciones

Cuadro 2

Análisis de varianza y promedios para la variable porcentaje de infestación ( $X_i$ )

FV	GL	CM	Fc
BLOQUES	4	996.0	5.32*
- Fertiliz. - vs- sin fertiliz.	1	3122.2	16.69*
- B <sub>4</sub> -vs- B <sub>5</sub>	1	1071.1	5.73*
- B <sub>1</sub> -vs- B <sub>3</sub> , B <sub>5</sub>	1	486.8	2.59
- B <sub>2</sub> -vs- B <sub>4</sub>	1	375.0	1.99
GENOTIPOS	12	646.2	3.45*
- Progenit. -vs- H-260	1	527.2	2.82
- Progenit. -vs- H-211	1	293.0	1.56
- V-258 -vs- H-211, H-260	1	1269.5	6.79*
- H-211 -vs- H-260	1	36.7	< 1
- ♀ 260 -vs- ♂ 260	1	2.7	< 1
- ♀ 211 -vs- ♂ 211	1	2.9	< 1
- ♀ (211, 260, 213) -vs- ♀ 154	1	1546.5	8.27*
- ♀ (211, 260, 213) -vs- ♂ 302	1	1038.3	5.55*
- ♀ 154 -vs- ♀ 302	1	33.6	< 1
ERROR	48	187.06	
TOTAL (c)	64		

\* = P ( $\alpha \leq 0.05$ )

$\bar{X} = 54.23$

CV o/o = 25.22

GENOTIPO	$\bar{X}_i$	GENOTIPO	$\bar{X}_i$
H - 154 ♀	68.52	H - 213 ♀	46.32
H - 154 ♂	66.21	H - 213 ♂	67.47
H - 211 ♀	45.65	V - 258	57.16
H - 211 ♂	44.57	H - 211	35.73
H - 260 ♀	52.66	H - 260	39.56
H - 260 ♂	51.62		
H - 302 ♀	64.85		
H - 302 ♂	64.74		

progenitores, la concentración del daño se presentó en los primeros entrenudos.

La evaluación de entrenudos afectados se dificulta en los últimos entrenudos por ser el tallo de maíz más delgado en esta parte, lo que motivó el estimar el porcentaje de perforaciones de salida entre el primero y el octavo, encontrándose que allí se ubican entre el 90.77 y 95.99 o/o de las perforaciones de salida; estos resultados coinciden con los encontrados por Herrera, D. y Lotero (1987), Rincon y Tisnes (1982), Caicedo y Ocampo (1983) y Arango y otros (1985). Lo anterior permite sugerir que cuando se evalúe el daño de entrenudos para obtener el PII, se puede realizar en los primeros ocho entrenudos y se obtiene una estimación aproximada del daño total se evalúa solo el 50 o/o del tallo y se concentra más del 90 o/o del daño.

Arango y otros (1983) hallaron que en sorgo entre los 55 y 117 días de edad, el daño del barrenador se concentraba a los 55 días en los primeros cinco entrenudos y se desplazaba a entrenudos superiores conforme aumentaba la edad de la planta, hasta llegar a afectar nueve entrenudos a los 117 días, lo que sugiere que los daños encontrados en los primeros entrenudos, posiblemente fueron realizados en las primeras épocas de ataque, lo que ocurren generalmente en período de floración.

Para determinar perforaciones de salida, además de la alternativa de evaluar los primeros ocho entrenudos puede evaluarse solamente los entrenudos 2, 3 y 4 donde en aproximadamente 20 o/o de los entrenudos se concentra el 41.05 o/o (H-154 ♀) y el 59.12 o/o (H-213 ♀) de los entrenudos con perforaciones de salida. Si se evalúan del segundo al quinto entrenudo los porcentajes de entrenudos con perforaciones de salida están entre 54.23 o/o y 71.89 o/o.

### 3.2. Porcentaje de infestación

En el análisis de varianza (Cuadro 2) se hizo descomposición de suma de cuadrados y

grados de libertad de bloques y de tratamientos, utilizando contrastes no ortogonales, tratando que las comparaciones realizadas tuvieran significado biológico.

Se encontraron diferencias significativas en el daño (Cuadro 2) entre los bloques fertilizados (55.89 o/o) y sin fertilizar (45.75 o/o). Para visualizar el efecto de la posición del bloque con respecto a la zona de tránsito de vehículo se comparó el bloque 1 (más cercano) con los bloques 3 y 5 (más alejados de la carretera) y el bloque 2 con el bloque 4; no obstante que la diferencia no fue significativa, los bloques más cercanos a la carretera presentaron los menores PI, lo que coincide con lo encontrado en sorgo (Arango et al 1985).

No se detectaron diferencias significativas entre los progenitores del H-260 y el híbrido H-260 (Cuadro 2), ni entre los progenitores del H-211 y el híbrido H-211 sin embargo los híbridos presentaron menor daño (Fig. 1) que sus progenitores. Cuando se compararon los híbridos H-260 y H-211 con la variedad V-258 (genotipos recomendados para las zonas entre 600 y 1200 m. s. n. m.) se encontró que en los primeros el daño era menor, no se encontraron diferencias entre el ICA H-260 y el ICA 211, híbridos que se siembran con frecuencia en el Valle del Cauca, ni entre los progenitores de cada uno de estos híbridos, pero si hubo diferencia entre los progenitores femeninos de genotipos adaptados a la zona donde se realizó el experimento (1000 m. s. n. m.) y progenitores femeninos de genotipos recomendados para la Costa Atlántica H-154 y para la zona cafetera H-302, no se encontró diferencia en el daño del H-154 y el H-302 que diferencia en su adaptación a diferentes alturas sobre el nivel del mar.

### 3.3. Relación entre el porcentaje de infestación (PI) y el porcentaje de intensidad de infestación (PII)

El PI es una variable de fácil medición puesto que solo hay que determinar si una planta tiene o no perforaciones del adulto *Diatraea*

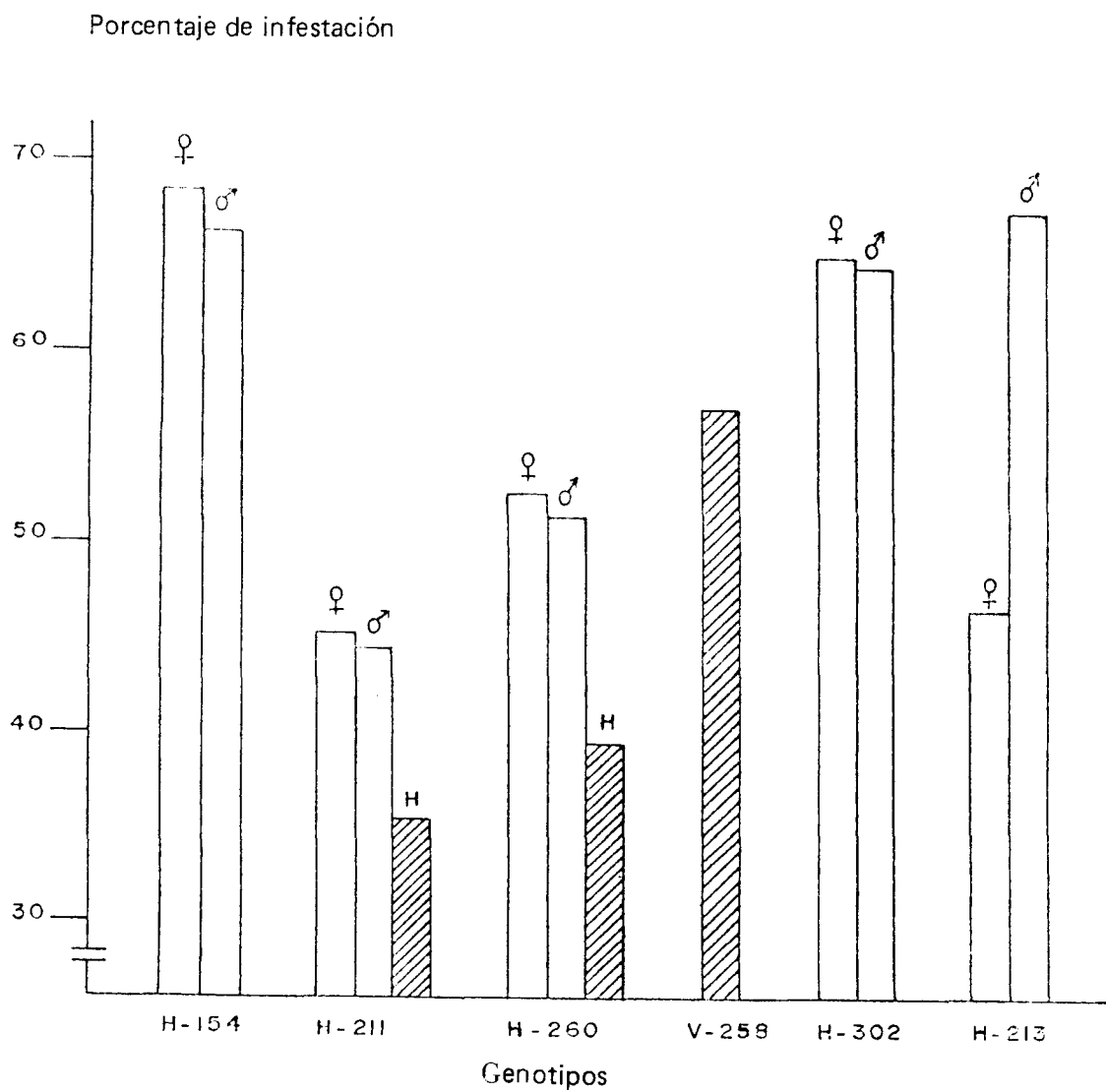


Fig. 1. Porcentaje de infestación para los genotipos de maíz evaluados

spp., el PII se determina abriendo el tallo y contando el número de entrenudos barrenados y el número de entrenudos examinados.

La ecuación de regresión obtenida para estimar el PII como función del PI fue:  $\widehat{PII} = 9.97 + 0.261 (PI - 54.24)$  ( $n = 65$ ) la que indica que el PII promedio fue de 9.97 o/o y el PI promedio de 54.24, valores que pueden considerarse altos, lo que se debe a que la zona en donde se realizó el experimento ha presentado durante evaluaciones realizadas en años anteriores ataques altos; el coeficiente de regresión 0.26 indica que el PII aumenta en ese porcentaje ante un aumento del PI de 1 o/o. El  $R^2$  de 76.17 o/o indica que en ese porcentaje se explica la variación en el PII ante variaciones del PI. Debido a la dificultad de evaluar el PII, puede utilizarse el PI para evaluar daño o hacer selección de genotipos. Es posible que cuando los PI sean 100 o/o se presenten variaciones en el PII porque se estaría en un caso de ataque alto y es posible que plantas afectadas presenten diferentes niveles de entrenudos dañados, no obstante se encuentra una relación alta lo que permitiría evaluar de manera más económica el daño. Al comparar los resultados anteriores con los de otros trabajos (Cuadro 3), se observa que aunque es diferente la variación en PII ante cambios unitarios en PI, las altas asociaciones obtenidas permiten concluir que para una investigación, se va a encontrar correspondencia de bajos valores de PI con bajos valores de PII y altos valores de PI con altos valores de PII (Fig. 2).

### 3.4. Producción de grano y semilla

Se hallaron diferencias significativas entre bloques la que se debió básicamente a la fertilización, con 150 kg/ha de 15-15-15 y 350 kg/ha de  $(NH_4)_2 SO_4$ , en donde el promedio fue de 4.57 t/ha contra 3.17 t/ha de los genotipos no fertilizados (Cuadro 4). No se encontraron diferencias entre los bloques fertilizados, ni entre los bloques no fertilizados. El principal componente del fertilizante utilizado en el experimento fue el nitrógeno, el cual según Garay, es absorbido por la raíz, llega a

las hojas, donde es reducido y transportado a la semilla, como gran porcentaje de nitrógeno que tiene la semilla proviene del nitrógeno absorbido por la planta después de la floración, es importante que las hojas superiores no sufran daños pues estas son las responsables de la reducción del nitrógeno para que pueda ser trasladado a la semilla, deficiencias del elemento en el suelo, hacen que la semilla dependa solamente de los tejidos de la planta, lo cual influye sobre el bajo contenido de proteína en los granos, esto permite sugerir que tanto para aumentar producción como para aumentar la cantidad de semilla obtenida después del beneficio deben realizarse aplicaciones de N que permitan adecuado desarrollo inicial de la planta y alta producción de grano y semilla. Como el objetivo principal de este trabajo no era la determinación de dosis de N óptima para aumentar la producción de semilla, no se pueden hacer recomendaciones específicas en este sentido, pero los resultados muestran incremento apreciable en la producción de grano y semilla que justifica investigaciones para encontrar la dosis y época de aplicación de nitrógeno y de otros elementos para que el proceso de multiplicación de semillas sea más eficiente.

El vigor híbrido se manifestó en el genotipo H-260 el cual logró un rendimiento de 5.52 t/ha superando en 2.1 t/ha el promedio de los progenitores (Fig. 3). En el ICA H-211 no hubo diferencias significativas entre el híbrido y los progenitores. El H-260 tuvo en este sitio mayor rendimiento que el H-211, especialmente en los bloques con fertilización. Entre los progenitores del H-260 no se detectaron diferencias pero si la hubo entre el progenitor femenino (4.74 t/ha) del H-211 y el masculino (3.48 t/ha). Las producciones de los parentales femeninos de los híbridos adaptados a a. s. n. m. entre 600 y 1200 no fueron significativamente diferentes de las producciones del H-154 ni del H-302 recomendados para zonas entre 0 - 600 y 1200 - 1800 m. s. n. m. respectivamente.

En la Fig. 4 se aprecia que los progenitores femeninos obtuvieron mayor rendimiento



Cuadro 3

Ecuaciones de regresión de  $\hat{PII} = f(PI)$  obtenidas por diferentes autores

Autores	Ecuación de Regresión	$R^2$	n	Zonas evaluadas	Genotipos
Illera y Trujillo (1977)	$\hat{PII} = 18.01 + 0.64(PI - 65.33)$	54.5	12	Cartago, Buga, Tuluá, Cerrito, Palmira, Vijes.	H - 253, S - 66, MB-23, H-210, H-207, H-202, SAR 21A
Rincón y Tisnes (1982)	$\hat{PII} = 13.2 + 0.46(PI - 35.2)$	96.8	10	Roza, Guanababal, La Herradura, Vijes	Pionner 5800, ICA H-211, ICA H-207, Pionner 6816
Caicedo y Ocampo (1983)	$\hat{PII} = 12.8 + 0.38(PI - 43.5)$	89.8	10	Bugalagrande, Andalucía, Tuluá, Buga, Cerrito, Guacarí	Pionner 5800, Proacol D-8, ICA H-211, Penta 10, 20 Pionner 6816
Arango, Lemos y Morales (1985)	$\hat{PII} = 4.51 + 0.21(PI - 25.9)$	46.8	10	Fincas: El Pindo, Sta. Lucía, Las Vegas, La María, El Conchali, CNI-Palmira, El Molino	Pionner 5800, ICA-H-213, Línea 210, L225 x L226

n = número de fincas o lotes evaluados

Porcentaje de intensidad  
de infestación

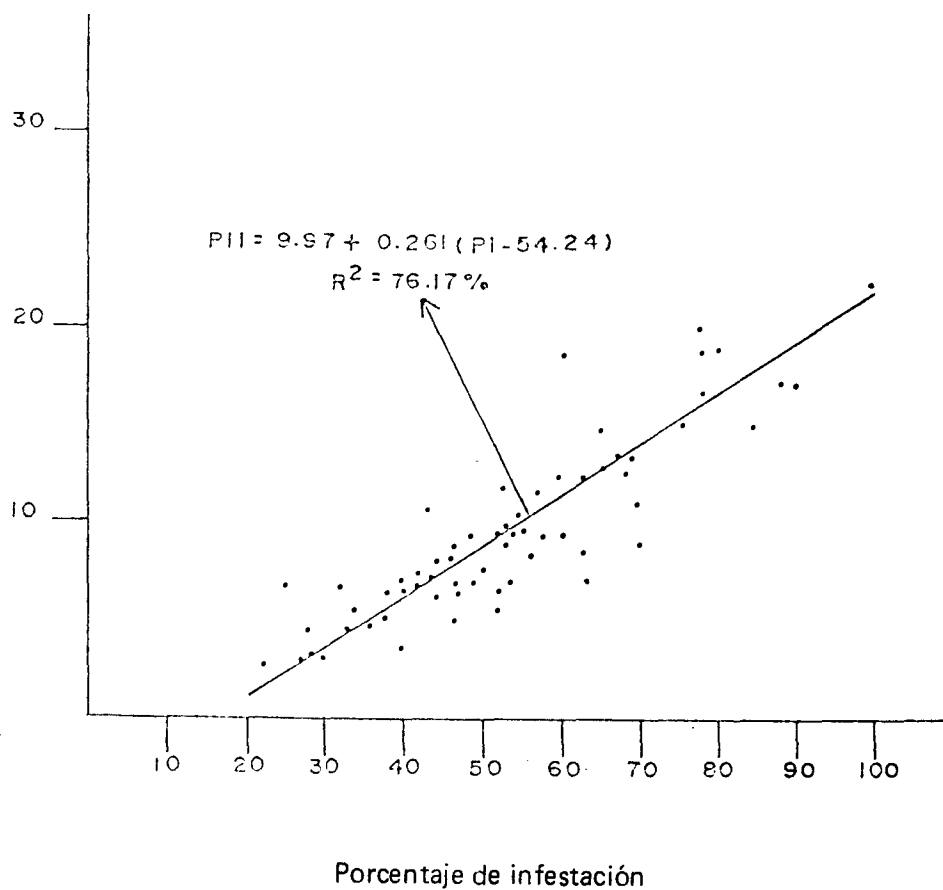


Fig. 2. Relación entre porcentaje de infestación y porcentaje de intensidad de infestación

Cuadro 4

Análisis de varianza y promedios para producción de grano (t/ha) ( $X_i$ )

FV	GL	CM	Fc
BLOQUES	4	7.85	8.35
- Fertiliz. -vs- sin fertiliz.	1	30.41	32.35
- Entre fertilizantes	2	0.98	< 1
- Entre no fertilizantes	1	0.01	< 1
GENOTIPOS	12	2.97	3.16
- Progenitores -vs- H-260	1	14.67	15.61
- Progenitores -vs- H-211	1	0.02	< 1
- V-258 -vs- H-211, H-260	1	3.24	3.45
- H-211 -vs- H-260	1	4.41	4.69*
- ♀ 260 -vs- ♂ 260	1	1.31	1.39
- ♀ 211 -vs- ♂ 211	1	3.99	4.24*
- ♀(211, 260, 213) -vs- ♀ 154	1	0.00	< 1
- ♀ (211, 260, 213) -vs- ♀ 302	1	0.03	< 1
- ♀ 154 -vs- ♀ 302	1	0.00	< 1
ERROR	48	0.94	
TOTAL (c)	64		
CV = 24.11 o/o			
S = 0.97			
GENOTIPO	$\bar{X}_i$	GENOTIPO	$\bar{X}_i$
H - 154 ♀	4.20	H - 213 ♀	4.46
H - 154 ♂	4.06	H - 213 ♂	2.37
H - 211 ♀	4.74	V - 258	3.87
H - 211 ♂	3.48	H - 211	4.19
H - 260 ♀	3.06	H - 260	5.52
H - 260 ♂	3.78		
H - 302 ♀	4.18		
H - 302 ♂	4.28		

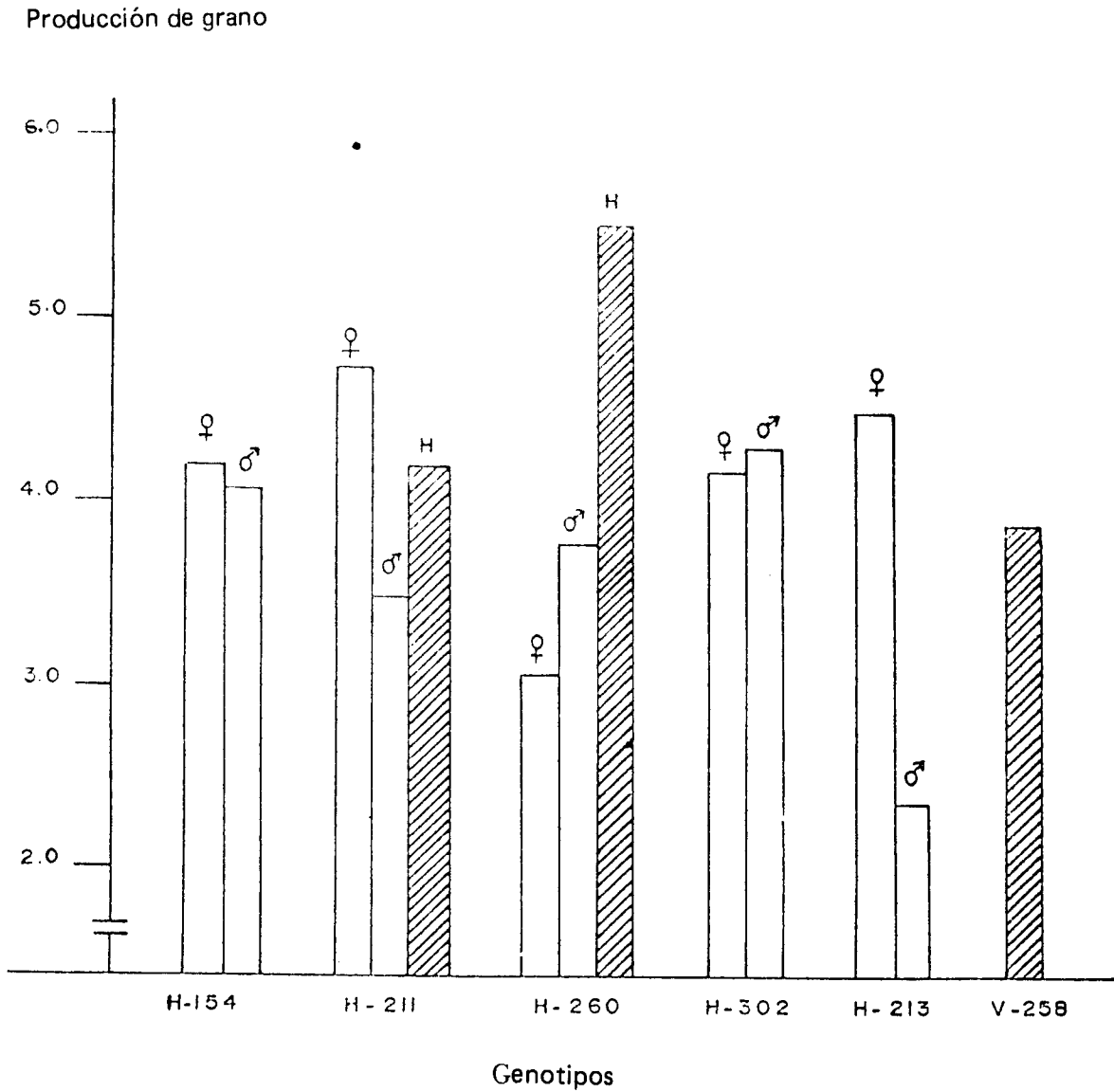


Fig. 3. Promedio de producción de los genotipos

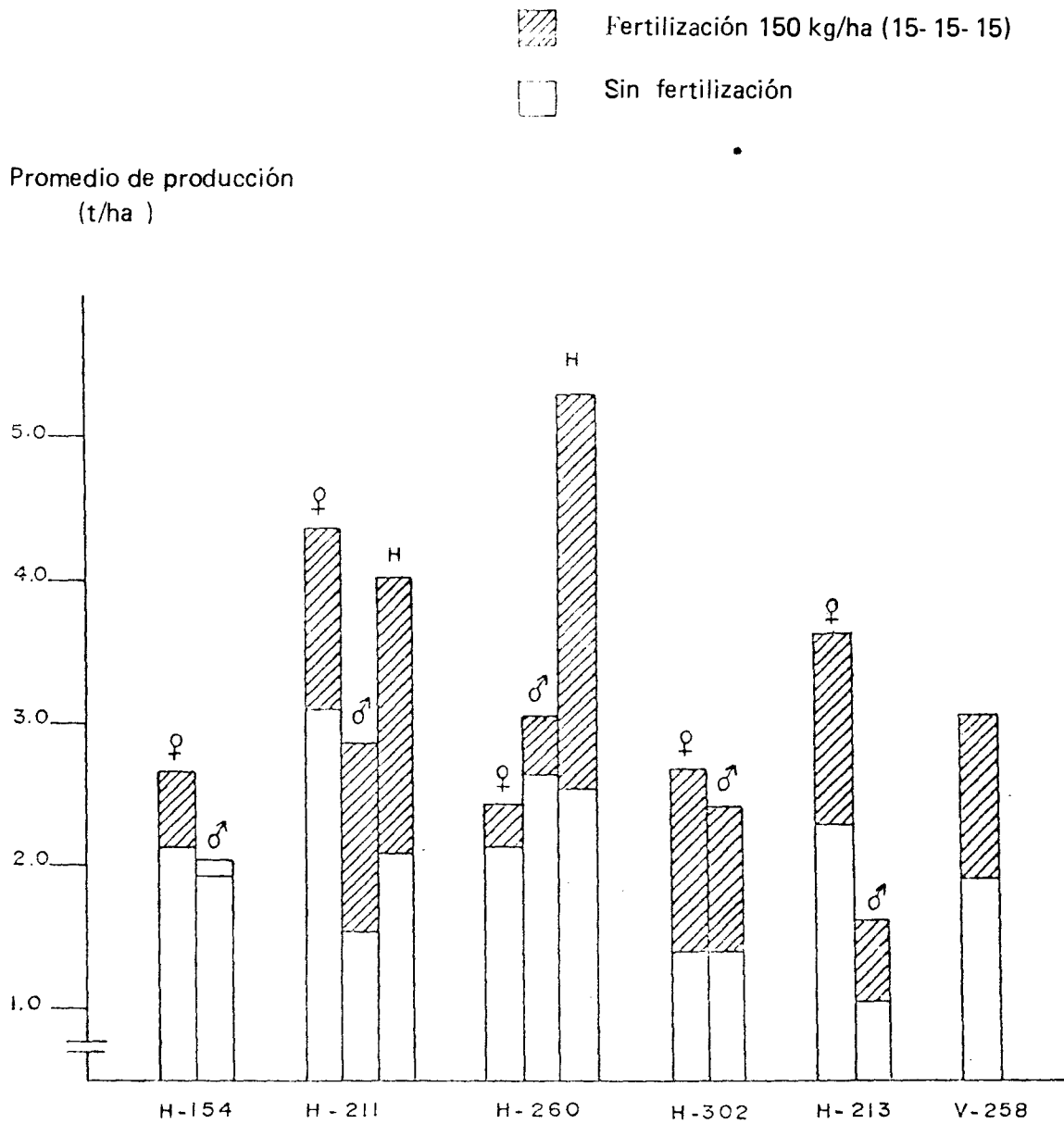


Fig. 4. Promedios de producción de semilla de los genotipos con y sin fertilización

de semilla en los bloques en que fueron fertilizados, esto sugiere que en los lotes de multiplicación se deben realizar ensayos para ajustar los niveles de nutrientes, para obtener alta cantidad de semilla. También debe evaluarse la influencia de esta práctica en los factores asociados con la calidad fisiológica de la semilla.

Para visualizar el efecto del daño de *Diatraea* spp. sobre el rendimiento en semilla (porcentaje de semilla obtenida después del beneficio) se comparó para la variedad V-258 y los progenitores femeninos el porcentaje de semilla y el PI, en los bloques sometidos a fertilización (B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub> y B<sub>5</sub>), no se encontraron tendencias esperadas de "mayor daño menor producción PI" posiblemente porque la plaga tiene tendencia a dañar las plantas de mayor desarrollo (recuerde que las plantas fertilizadas tuvieron mayor ataque y mayor producción de grano y semilla que las plantas no fertilizadas). Debido a que el ataque se inicia al momento de la floración, es posible que en plantas con un mismo grado de desarrollo se manifiesten los efectos del daño sobre el porcentaje de granos pequeños, o sobre otras características que disminuyan el rendimiento de la semilla al beneficio, por ello es necesario que en trabajos futuros se marquen plantas y se tenga el grosor de los tallos como una variable que debe medirse para entender mejor el ataque de la plaga.

En la Fig. 5 se ubican los genotipos de acuerdo con su producción y porcentaje de infestación, se observa una tendencia, aunque no muy definida, a que en la medida en que aumenta el daño disminuye la producción.

Arango y otros (1985) encontraron en sorgo tendencias de aumento del daño en la medida en que disminuye la resistencia a la penetración física (medida con un penetrómetro), también encontraron que en materiales de mayor contenido en el tallo de lignina, sílice, hemicelulosa y celulosa se presentaba menor daño, lo anterior puede explicar la tendencia general observada en la Fig. 5, Calderón (1969), citado por Arango y otros (1985), indica que algunos genotipos de maíz presentan

resistencia a la penetración de las larvas dentro de la planta y que la resistencia se halla en la corteza del tallo y depende del número de células que la componen. Mihm (1984) menciona que en México se ha intentado seleccionar plantas de maíz resistentes al barrenador considerando el efecto que tengan para repelelos.

Las producciones diferentes ante infestaciones similares o producciones similares ante infestaciones diferentes, es posible que se expliquen por las características genéticas de los materiales.

#### 4. CONCLUSIONES

- 4.1. Más del 90 o/o del daño de *Diatraea* spp. se concentra en los primeros ocho entrenudos, por lo tanto evaluando estos se puede estimar con alta aproximación del daño total. En los entrenudos 2, 3 y 4 se concentra entre el 41 y el 59 o/o del daño.
- 4.2. El daño del barrenador fue mayor cuando los genotipos fueron fertilizados (básicamente con nitrógeno).
- 4.3. Los híbridos H-211 y H-260 tuvieron menor daño que sus progenitores de genotipos adaptados a la zona plana del Valle del Cauca, presentaron menor daño que los progenitores de genotipos recomendados para zonas diferentes.
- 4.4. Se encontró una alta correlación entre el PI y el PII, por lo tanto la primera variable (de fácil medición) puede usarse para discriminar genotipos.
- 4.5. La fertilización con 150 kg/ha de 15-15-15 y 350 kg/ha de sulfato de amonio aumentó significativamente la producción de grano y semilla.
- 4.6. Se encontró una tendencia a que genotipos con mayor daño presentaron menor producción de granos y semilla.

Producción de grano  
t/ha

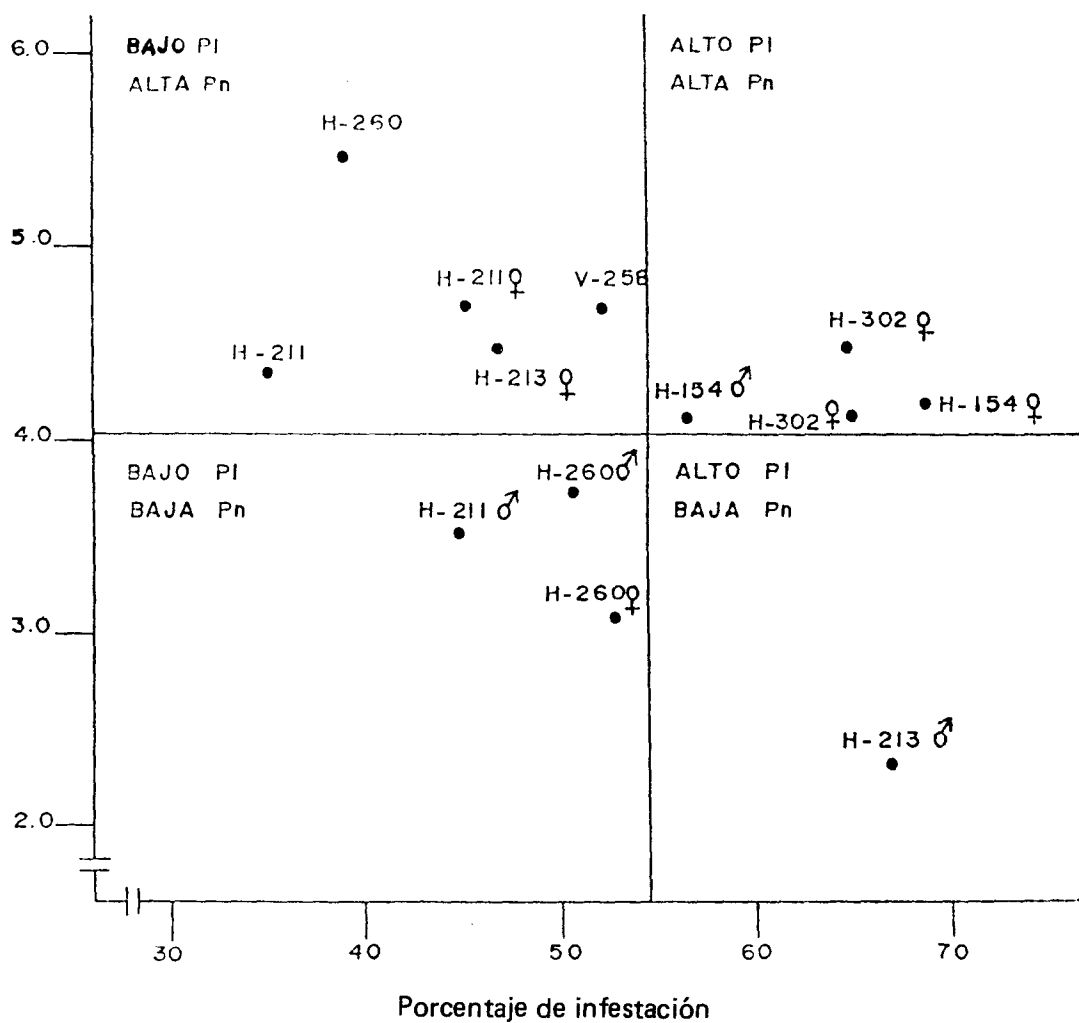


Fig. 5. Relación entre porcentaje de infestación y producción de grano

6. BIBLIOGRAFIA

1. ARANGO, R.; LEMOS, G. y MORALES, C. A. Evaluación del daño de *Diatraea* spp., Lep. Pyralidae, en el rendimiento de genotipos de maíz, *Zea mays* L, y sorgo, *Sorghum bicolor*, en el Valle del Cauca. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1985. 158 p. (Tesis Ing. Agr.).
2. BOHART, G. E. y KOERBER, T. W. Seed biology. Edit. Kozlowski. New York, Academic Press, 1972. Vol. 3. p. 22 - 53.
3. CAICEDO, A. y OCAMPO, R. Evaluación del daño causado por *Diatraea* spp. (Lep. Pyralidae) en los cultivos de maíz y sorgo en los municipios localizados en el Departamento del Valle. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1983. 85 p.
4. CALDERON, M. Control de plagas, visión futura. Ibagué, Universidad del Tolima, 1969. 37 p.
5. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Informe anual. Cali, 1974. 324p.
6. COPELAND, L. O. y Mc DONALD, M. B. Principles of Seed Science and technology. 2. ed. Minneapolis, Burgess, 1985. 321 p.
7. GARAY, A. Efecto de la zona de producción y de las prácticas culturales en la calidad de la semilla (mimeografiado) snt.
8. HANWAY, J. J. How a corn plant develops. Iowa State University. Special report No.48. 1971. 17 p.
9. HARRINGTON, J. F. Germination of seeds from carrot, lettuce, and pepper plants grown under severe nutrient deficiencies. Hilgardia. Vol. 20, p. 219 - 55. 1960.
10. HERRERA, D. y LOTERO, L. Influencia de la época de daño causado por *Diatraea* spp., Lep. Pyralidae, en la producción del sorgo de grano, *Sorghum bicolor*. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1987. 77 p. (Tesis Ing. Agr.).
11. ILLERA, y TRUJILLO, W. Evaluación de los ataques de *Diatraea* spp. en maíz, *Zea mays* L, en seis regiones del Departamento del Valle del Cauca. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1977. 48 p. (Tesis Ing. Agr.).
12. ISAZA, J.; MONTOYA, M. y ROLON, M. Evaluación de las poblaciones de *Diatraea* spp.; *Heliothis zea* (Bodie); *Spodoptera frugiperda* (Smith) y *Podischnus agenor* (Oliver) en la zona de Guanabanal, como contribución para el manejo de plagas en el cultivo del maíz. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1978. 65 p. (Tesis Ing. Agr.).
13. LINCE, A. Estudio comparativo en tres municipios del Valle del Cauca, de la incidencia de *Diatraea saccharalis* (F.) (Lep. Pyralidae) y de las pérdidas ocasionadas sobre el cultivo de sorgo, *Sorghum bicolor* L. Moench. Palmira, Universidad Nacional de Colombia. 1984. 76 p. (Tesis Ing. Agr.).
14. LOPEZ, D. y PIESCHACON, R. Efecto del daño de *Diatraea* spp. en la producción de varios genotipos de maíz, *Zea mays* L. en el Valle del Cauca. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1983. 66 p. (Tesis Ing. Agr.).
15. MIHM, J. A. Técnicas eficientes para la crianza masiva en infestación de insectos de plantas hospedantes para resistencia a los taladradores del tallo de maíz *Diatraea* spp. El Batán, México, Centro Latinoamericano de Mejoramiento de maíz y trigo, 1984. 83 p. (Tesis Maestría).
16. PULIDO, J. Plagas del maíz y del sorgo, control. En: SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA. Seminario de plagas de maíz, sorgo y soya. Palmira, 1981. p. 1-32.
17. RINCON, A. y TISNES, G. Evaluación del daño de *Diatraea* spp. (Lep. Pyralidae) en maíz y sorgo, en las zonas de Palmira, Vijes, Rozo y Guanabanal, localizadas en el Departamento del Valle del Cauca. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1982. 75 p. (Tesis Ing. Agr.).
18. SALDARRIAGA, A. Plagas de maíz y su control en Colombia. En: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Conferencia sobre el cultivo del maíz. 1975. p. 66 - 102.
19. VAUGHAM, C. Métodos generales para la producción de semillas. (mimeografiado) s. n. t. p. 20 - 29.