

EFFECTO DEL DAÑO DE *Diatraea* spp. EN LA PRODUCCION DE VARIOS GE--
NOTIPOS DE MAIZ, *Zea mays* L. EN EL VALLE DEL CAUCA

Daniel López R.*

Rafael Pieschacón G.*

Jaime E. Muñoz F.**

COMPENDIO

En el Valle del Cauca, se evaluó el efecto del daño de *Diatraea* spp. en cinco genotipos de maíz: híbrido sencillo (225 x 226), línea 225, línea 210, híbridos comerciales Pioneer 5800 y Pioneer 6816. El daño se concentró entre el segundo y el quinto entrenudo; se encontró asociación entre el porcentaje de infestación y el porcentaje de intensidad de infestación. Al relacionar el número de entrenudos afectados con la producción se encontró que a medida que aumentó el daño en la planta la producción disminuyó, y en los materiales más productivos las pérdidas por planta fueron mayores. Las pérdidas oscilaron entre el 1.32 o/o y el 11.73 o/o. Con un entrenudo dañado disminuyó la producción hasta en 9.16 o/o.

ABSTRACT

It was evaluated the *Diatraea* spp. damage in five corn genetic material: simple hybrid (225 x 226), line 210, line 225, commercials hybrids Pioneer 5800 and Pioneer 6816, in Valle del Cauca. When we relationated the number of affected internodes whit the production we found that as the damage was high the production was lower and in more productives materials the losses were more significatives (pionner 5800 and Pionner 6816). The losses were between 1.32 o/o and 11.73 o/o. One affected internode could the production in grains by plant until 9.16 o/o.

1. INTRODUCCION

La modernización del sector agrícola del Valle del Cauca, con base en el monocultivo, concentró en un área geográfica limitada muy pocas especies, muchas de ellas pertenecientes a una misma familia. Esta uniformidad contribuyó a la explosión de poblaciones de insectos plaga.

El barrenador *Diatraea* spp. se hospeda en diferentes gramíneas, el área sembrada en algunas de ellas en 1980 para el Valle del Cauca fue de 202537 ha - 133 187 en caña de azúcar, 52 250 en sorgo y 17 100 en maíz (Corporación Autónoma Regional del Cauca, 1981). Los ingenios azucareros utilizan para el control de *Diatraea* spp. el control biológico con mucho éxito, mientras que

muchos agricultores, como obtienen buenos rendimientos, mantienen total indiferencia ante las prácticas de control.

Entre los factores que actualmente limitan la producción y calidad del maíz están el ataque de insectos como el *Diatraea* spp (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1972). Las larvas penetran en el tallo por los entrenudos basales y barrenan hacia arriba (Pulido, 1981), fabricando túneles a lo largo del parénquima. Antes de empupar amplían el túnel y hacen una perforación de salida que cubren con hilos o con una fina capa de epidermis (Fraser, 1975). Existe correlación negativa entre rendimiento y porcentaje de entrenudos dañados por *Diatraea* spp (González y Medina, 1973), ya que su actividad alimenticia impide el normal transporte de nutrientes.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia, A. A. 237 Palmira.

** Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237 Palmira.

Arango et al (1986). en sorgo encontraron tendencias de disminución del daño cuando aumentaban los contenidos de hemicelulosa, celulosa, lignina y silice en la pared celular.

Los objetivos de este trabajo fueron: obtener un índice que permita predecir la producción del grano con base en el peso de la mazorca; evaluar el daño con base en el porcentaje de infestación y en el porcentaje de intensidad de infestación y relacionar estas dos variables, y evaluar el efecto en la producción del daño del *Diatraea* spp.

2. METODOLOGIA

2.1. Localización y métodos de evaluación.

En los municipios de Palmira y El Cerrito, se evaluaron 5 materiales de maíz: Híbrido sencillo L 225 x L 226, línea 210, línea 225, híbridos comerciales Pionner y Pionner 6816 (Cuadro 1).

Para cada genotipo se tomaron 100 tallos al azar, en un período cercano a la cosecha, para conformar dos grupos por genotipo: tallos afectados y sanos, se determinó el número de mazorcas, su peso y el peso del grano por mazorca. Se evaluó el número y ubicación de los entrenudos afectados por *Diatraea* spp.

2.2. Manejo de la información

A partir de las variables anteriores se determinaron los porcentajes de infestación (PI) y de intensidad de infestación (PII), así:

$$PI = \frac{\text{Total de tallos con perforaciones de salida}}{\text{Total de tallos examinados}} \times 100$$

$$PII = \frac{\text{Total de entrenudos dañados}}{\text{Total de entrenudos examinados}} \times 100$$

Se cuantificó el grado de asociación entre estas dos variables y usando la técnica de re-

gresión (método de mínimos cuadrados) se obtuvo una ecuación de la forma $\hat{PII} = \bar{PII} + B(PI - \bar{PI})$ con el objetivo de predecir el PII, variable de difícil cuantificación, con el PI, variable de sencilla medición.

Con base en las variables PI y PII se comparó el comportamiento del híbrido sencillo (225 x 226) y de la línea 210, en presencia de control contra el barrenador, utilización de Furadan y liberación de *Trichogramma* sp.

Se comparó el ataque diferencial del *Diatraea* spp. sobre el H(225 x 226) y la línea 210 sembrados en el mismo lote y en la misma época (Progenitores del ICA H-211), comparación hecha con base en el PI y PII.

Para el peso del grano con base en el peso de la mazorca, se realizó un diagrama de dispersión para las variables peso de mazorca y peso de grano. Mediante la técnica de regresión (método de mínimos cuadrados) se determinó la ecuación de mejor ajuste y usando un modelo de línea recta con $\alpha = 0$, para cada genotipo se determinó el coeficiente de determinación que es un indicador de la potencialidad de predicción.

Para evaluar el efecto del daño en la producción, se hizo un diagrama de dispersión entre las variables entrenudos afectados (EA) y producción por planta; se utilizó una ecuación de regresión ponderada de la forma

$$\hat{Y}_i = \alpha + B(EA)$$

En donde: \hat{Y}_i = Producción estimada por planta (g).

α = Producción estimada por planta cuando no hay daño

B = Cambio en la producción al aumentar el daño en un entrenudo

Las pérdidas en producción se estimaron de la siguiente forma:

Cuadro 1

Ubicación de los genotipos de maíz evaluados

| Genotipo | Zona | Finca | Lote No. | Area (ha) |
|-----------------|------------|-------------|----------|-----------|
| Línea 25 | Palmira | El Molino | 2 | 0.4 |
| H(225 x 226) | Palmira | El Molino | 6 | 10.1 |
| Línea 210 | Palmira | El Molino | 6 | 10.1 |
| H(225 x 226) | Palmira | El Molino | 9 | 21.2 |
| Línea 210 | Palmira | El Molino | 9 | 21.2 |
| H. Pionner 5800 | El Cerrito | Santa Lucía | - | 15.0 |
| H. Pionner 6816 | Palmira | La Serrana | - | 30.0 |

Cuadro 2

Frecuencia relativa (Fr_i) de entrenudos dañados por *Diatraea* spp. en diferentes genotipos de maíz

| No. de entrenudos dañados | H(225 x 226)* | Línea 210* | H(225 x 226)** | Línea 210** | Línea 25 | H. Pionner 5800 | H. Pionner 6816 |
|---------------------------------|---------------|------------|----------------|-------------|----------|-----------------|-----------------|
| 0 | 80 | 76 | 61 | 51 | 55 | 96 | 59.5 |
| 1 | 5 | 6 | 7 | 13 | 10 | - | 4.6 |
| 2 | 8 | 8 | 12 | 11 | 14 | - | 8.6 |
| 3 | 4 | 4 | 8 | 15 | 8 | 1 | 9.5 |
| 4 | 2 | 5 | 8 | 8 | 7 | 3 | 10.1 |
| 5 | 2 | - | 1 | 2 | 3 | - | 7.5 |
| 6 | - | - | 2 | - | 3 | - | - |
| 7 | - | - | 1 | - | - | - | - |
| 8 | - | - | 1 | - | - | - | - |

* Lote 9 Hacienda El Molino

** Lote 6 Hacienda El Molino

$$\text{o/o pérdidas} = \frac{(\bar{X})(B)}{(\bar{Y})} \times 100$$

\bar{X} = Promedio de entrenudos dañados

\bar{Y} = Producción ponderada promedia

B = Coeficiente de regresión de la ecuación anterior.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Distribución del porcentaje de infestación

El genotipo con menos daño fue el P-5800 (Cuadro 2, Fig. 1 y 2) con solo el 4 o/o de las plantas afectadas por el *Diatraea* spp y el menor promedio de entrenudos afectados por tallo, posiblemente hubo control biológico al desplazarse los insectos benéficos liberados en los lotes de caña que rodean la finca donde se hizo la evaluación. El P-6816 presentó mayor daño que el anterior, con 1.26 entrenudos dañados.

Al comparar la distribución del daño en los materiales sembrados en la Granja El Molino, se aprecia que en el H (225 x 226) y la línea 210, sembradas en el lote 9, al cual se le aplicó Furadán y se le hicieron liberaciones de *Trichogramma*, presentaron menores daños (0.47 y 0.62 entrenudos dañados/planta) que cuando no se establecieron controles (1.11 y 1.22).

3.2. Relación entre el promedio de perforaciones de salida y el promedio de entrenudos dañados por tallo

Los valores del promedio de perforaciones de salida por tallo y del promedio de entrenudos dañados por tallo, fue similar para los genotipos; lo que da como resultado que el promedio de entrenudos dañados por larva esté cercano a uno. En los híbridos Pioneer 5800 y Pioneer 6816 se obtuvieron los valores más bajos (0.83 y 0.75). Esta variable se podría utilizar como un índice de resisten-

cia, cuando el ataque del barrenador se efectúa en la misma época, por que en ese caso indicaría resistencia del material al daño del insecto.

3.3. Ubicación en el tallo de las perforaciones de salida

El ataque de *Diatraea* spp se concentró entre el segundo y quinto entrenudo, siendo el tercero (21.33) y el cuarto (21.66) los de mayor promedio de perforaciones de salida (Figura 2); resultados que concuerdan con investigaciones anteriores en las cuales se estableció que la oviposición por lo general se realiza en la parte media inferior de la planta, donde están ubicados estos entrenudos, y que la larva solo barrena en promedio un entrenudo (Isaza, Montoya y Rolón, 1978; Pulido, 1981; Rincón y Tisnes 1982). No todos los genotipos presentaron en el cuarto entrenudo el mayor número de perforaciones de salida.

3.4. Comportamiento del híbrido sencillo (225 x 226) y la línea 210 con y sin tratamiento contra el barrenador.

Se apreció el efecto de las liberaciones de *Trichogramma* spp. y la acción residual del Furadan, porque los valores más bajos de PI (20.00 y 24.00) y de PII (3.43 y 4.46) correspondieron a los materiales sembrados en el lote 9 que recibieron tratamiento.

3.5. Relación entre el porcentaje de infestación (PI) y el porcentaje de infestación (PII).

Existió relación directa entre las variables PI y PII, por ejemplo al mayor valor de PI (49) correspondió el mayor valor de PII (8.82). Se puede predecir el PII con base en el PI mediante la ecuación de regresión $PII = 0.0034 + 0.193 (PI)$ lo cual indica que al aumentar en una unidad el PI, el PII aumenta en 0.193. El R^2 de 98 o/o indica que puede predecirse el PII variable de más difícil medición, con el PI, de fácil medición.

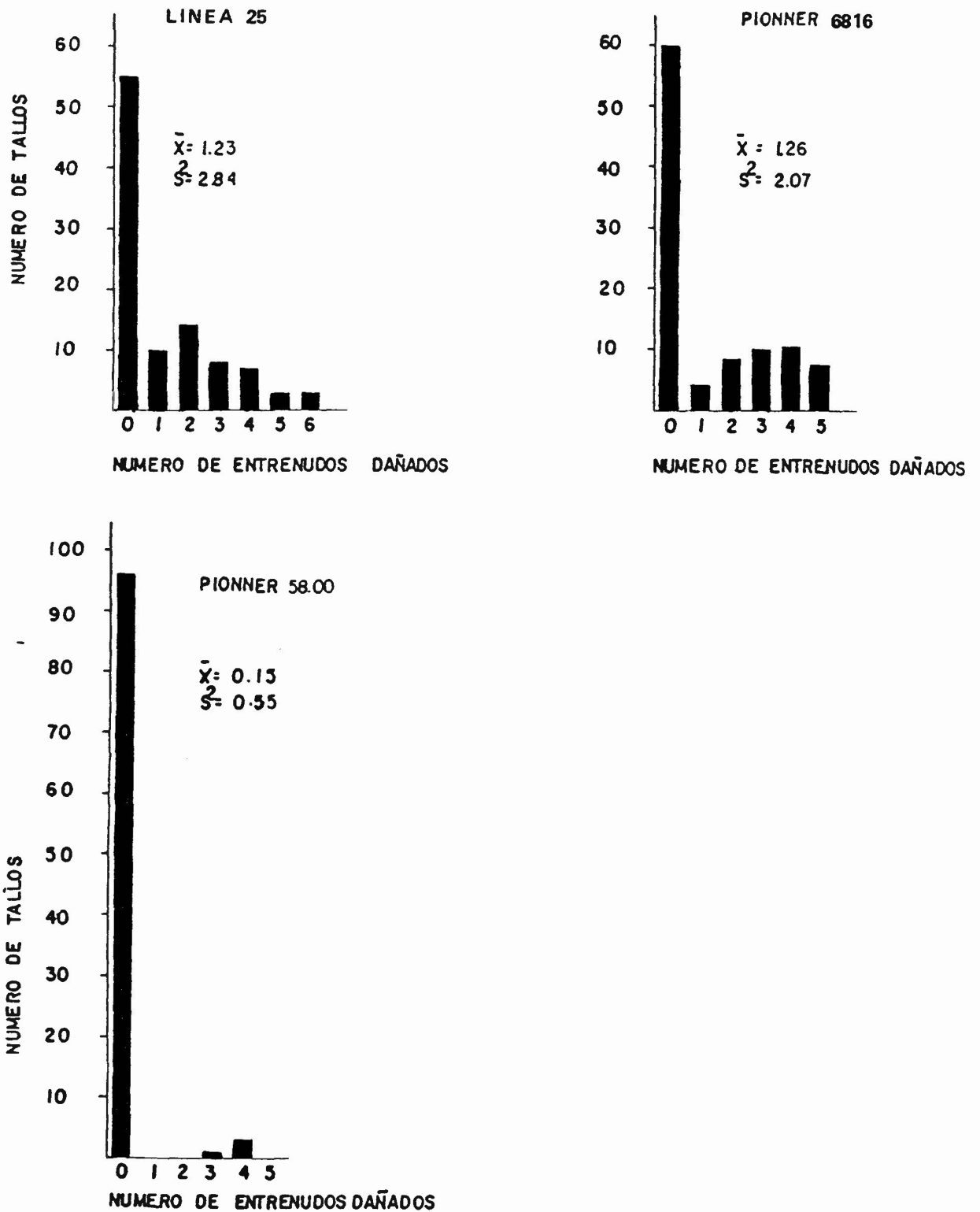


Fig. 1 Histogramas de distribución de la frecuencia del número de entrenudos dañados por *Diatraea* spp.

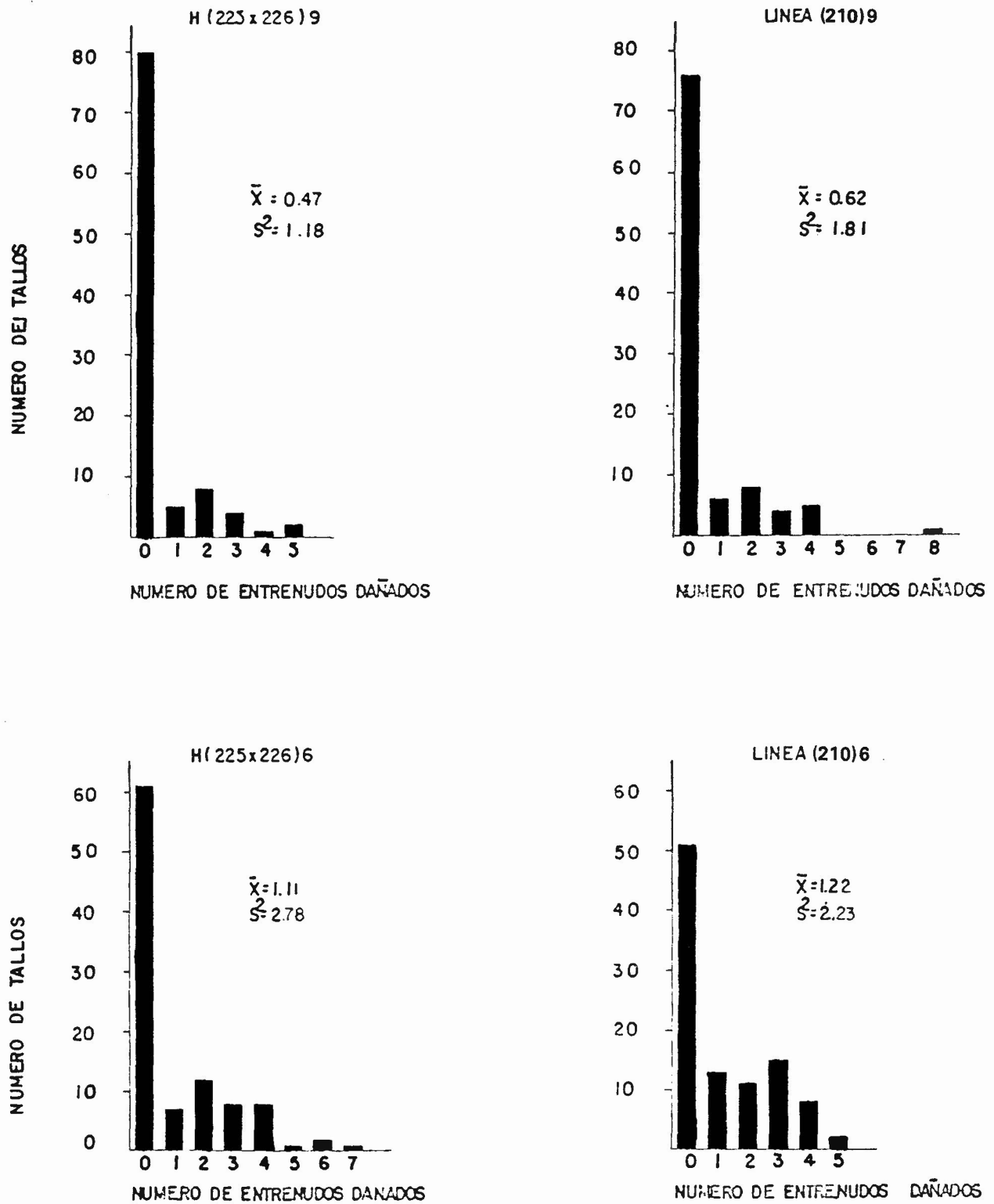


Fig. 2 Histogramas de distribución de la frecuencia del número de entrenudos dañados por *Diatraea* spp.

3.6. Predicción del peso del grano con base en el peso de la mazorca

Los coeficientes de regresión obtenidos para los materiales oscilaron entre 0.708 (línea 25) y 0.854 (línea 210).

El coeficiente de determinación (R^2) indica que porcentaje de la variación en el peso del grano es explicada por la variación en el peso de la mazorca, oscilando entre 74.4 (línea 25) y 98.2 (línea 210).

Lo anterior indica que para estimar de manera adecuada la producción debe pesarse el grano pues las estimaciones que se realizan pesando las mazorcas pueden ocasionar sesgos, ya que hay materiales como la línea 210 que presentan un mejor llenado de la mazorca.

3.7. Efecto del daño de *Diatraea* spp. en la producción

Entre los factores limitantes en la producción las plagas ocupan un factor muy importante. Aunque con anterioridad se realizaron trabajos sobre *Diatraea* en maíz, solamente en 1973 se relacionó el daño con la producción (González y Medina, 1973).

En todos los genotipos a medida que aumentó el número de entrenudos afectados por planta la producción disminuyó (Cuadro 3). Cuando no existió daño la producción promedio del híbrido (225 x 226) fue de 133.64 (lote 9) y 142.40 g/planta (lote 6) y disminuyó en 12.55 y 11.65 g/planta por un entrenudo afectado, lo anterior permite observar la consistencia en la disminución de las producciones para un mismo genotipo sembrado en lotes diferentes.

Los materiales más productivos fueron los híbridos comerciales Pioneer 5800 (175) y Pioneer 6816 (210 g/planta).

Con base en el promedio ponderado de entrenudos dañados, de producción por planta y el valor absoluto de B se estimaron las pérdidas porcentuales para cada genotipo

(Cuadro 4). Los valores oscilaron entre 1.32 (Pioneer 5800) y 11.73 o/o (Pioneer 6816). Es importante realizar para estos genotipos análisis del contenido de la pared celular, porque es posible que los contenidos de sílice, celulosa, lignina, de los genotipos tengan efectos sobre el daño.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. Todos los materiales presentaron diferentes grados de ataque de *Diatraea* spp.
- 4.2. El ataque del barrenador se concentró entre el segundo y quinto entrenudo.
- 4.3. No puede utilizarse para todos los genotipos de maíz el peso de las mazorcas para predecir el peso del grano.
- 4.4. A medida que el daño aumentó en la planta, la producción disminuyó y los materiales más productivos mostraron las mayores pérdidas por planta.
- 4.5. En general las pérdidas debidas al *Diatraea* spp. oscilaron entre 1.32 y el 11.73 o/o de la producción total.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ARANGO, R.; LEMOS, G. A.; MORALES C. A.; MUÑOZ F. J. E. Evaluación del daño de *Diatraea* spp. (Lep. Pyralidae) y su efecto en el rendimiento de genotipos de maíz (*Zea mays* L.) y sorgo (*Sorghum bicolor*) en el Valle del Cauca. Acta Agronómica vol. 36, n. 2. p. 120-135. 1986.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Informe anual, 1972. Cali. 215 p.
3. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA. Indicadores socioeconómicos. Cali, 1981. 62 p.

Cuadro 3

Ecuaciones de regresión y coeficientes de correlación de las variables entrenados afectados por planta y producción g/planta

| Material | Ecuación de Regresión | Coefficiente de correlación |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| H(225 x 226) ¹ | $\hat{Y}_i = 133.64 - 12.55 EA_i$ | 0.891 |
| Línea 210 ¹ | $\hat{Y}_i = 133.41 - 8.21 EA_i$ | 0.855 |
| H(225 x 226) ² | $\hat{Y}_i = 142.40 - 11.65 EA_i$ | 0.894 |
| Línea 25 | $\hat{Y}_i = 34.04 - 1.51 EA_i$ | 0.568 |
| H. Pionner 5800 | $\hat{Y}_i = 175.21 - 15.28 EA_i$ | 0.983 |
| H. Pionner 6816 | $\hat{Y}_i = 210.37 - 17.26 EA_i$ | 0.965 |

1/ Lote 9 Hacienda El Molino

2/ Lote 6 Hacienda El Molino

Cuadro 4

Producción estimada y pérdidas ocasionadas por el barrenador

| Material | Producción estimada (t/ha) | Pérdidas | Pérdidas por un entrenado o/o |
|---------------------------|----------------------------|-----------|-------------------------------|
| H(225 x 226) ¹ | 5.54 | 4.22 o/o | 8.99 |
| Línea 210 ¹ | 5.09 | 3.96 o/o | 6.39 |
| H(225 x 226) ² | 5.17 | 9.98 o/o | 8.99 |
| Línea 25 | 1.27 | 5.76 o/o | 4.69 |
| H. Pionner 5800 | 6.93 | 1.32 o/o | 8.83 |
| H. Pionner 6816 | 7.52 | 11.73 o/o | 9.16 |

1/ Lote 9 Hacienda El Molino

2/ Lote 6 Hacienda El Molino

4. FRASER, E. Resistencia varietal al Diatraea spp. bajo infestación natural y artificial en maíz, Zea mays L. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1975. 51 p. (Tesis Ing. Agr.).

5. GONZALEZ, C. y MEDINA, C. Control químico y microbial del cogollero del maíz, Spodoptera frugiperda (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1973. 74 p. (Tesis Ing. Agr.).

6. ISAZA, J.; MONTOYA, M. y ROLON, M. Evaluación de las poblaciones de Diatraea spp. Heliothis zea (Bodie), Spodoptera frugiperda (Smith) y Podischnus agenor (Olivier), en la zona de Guanabanal como contribución para el manejo de plagas en el cultivo de maíz. Palmira, Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1978. 65 p. (Tesis Ing. Agr.).

7. PULIDO, J. Plagas del maíz y del sorgo, control. En: SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA. Seminario de plagas de maíz, sorgo y soya. Buga, 1981. p. 1 - 32.

8. RINCON, A. y TISNES, G. Evaluación del daño de Diatraea spp. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1982. 75 p. (Tesis Ing. Agr.).