

EVALUACION DEL DAÑO Y RECONOCIMIENTO DE ALGUNOS ENEMIGOS NATURALES DEL BARRENADOR DEL TALLO DE LA CAÑA DE AZUCAR *Diatraea saccharalis* F. Lepidoptera: Pyralidae EN LOS MUNICIPIOS DE CONSACA Y SANDONÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

CLARA ESTHER BASTIDAS ROSERO*
JESUS ANTONIO VELASQUEZ DIAZ*
ARMANDO RAMOS ORDOÑEZ*

RESUMEN

El estudio del daño y el reconocimiento de algunos enemigos naturales de *Diatraea saccharalis* F., en caña panelera, en Consacá y Sandoná, se llevó a cabo en el año de 1989.

En ambos municipios, el daño de "corazón muerto" fue en promedio de 4,97%, correspondiendo 5,49% a Consacá y 4,19% a Sandoná. Igualmente esta afección, para ambas regiones, se aumentó con la edad de la caña, con promedios de 3,80% y 5,39% para plantilla y soca, respectivamente.

El porcentaje de infestación para Consacá fue de 68,40% y para Sandoná 48,92%; siendo mayor entre 1.651 y 2.100 msnm, con un valor promedio para las dos regiones de 50,90% para plantilla y soca 63,45%; aumentándose con la edad de la caña.

El porcentaje promedio de intensidad de infestación, en los dos municipios, alcanzó un valor promedio de 19,20%, daño catalogado como "severo", correspondiendo a Consacá 21,03% y Sandoná 16,90% con mayores daños en alturas entre 1.651 y 2.100 msnm.; además, para plantilla y soca, en ambos municipios, fue de 15,59% y 21,00%, respectivamente; con los daños mayores para 17 y 20 meses.

* Ingeniero Agrónomo

** Profesor Asistente, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

Los enemigos naturales de *Diatraea saccharalis* F. identificados fueron: *Paratheresia* sp. y *Beauveria bassiana* (Bals), con un parasitismo para ambos municipios de 13,51% correspondiendo a Consacá 10% y Sandoná 17,64%; el Total promedio fue de 14,86%, con 11,25% en Consacá y 19,11% para Sandoná y el Natural para las dos zonas fue de 14,90%, resultando 11,36% y 19,17% para Consacá y Sandoná, respectivamente.

INTRODUCCION

El cultivo de la caña panelera en Nariño es una actividad fundamental para la economía de todos los habitantes de las regiones, donde se implanta este cultivo.

En Nariño se estima que existen más de 23.000 hectáreas cultivadas, principalmente en Sandoná, Consacá, Ancuya, Linares y Samaniego, y entre los problemas fitosanitarios más sobresalientes está el ataque del barrenador *Diatraea saccharalis* F., por afectar cogollos, disminuir cañas por cepa, reducir rendimientos de sacarosa, pureza, cantidad de jugos y panela producida; además, se presentan fallas en aspectos agronómicos y falta de una tecnología apropiada y rentable, para el beneficio y mercadeo del producto y subproductos de la caña.

REVISION DE LITERATURA

El barrenador del tallo de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis* F. es una especie distribuida desde el Sur de los Estados Unidos hasta la Argentina, con más de 13 especies de plantas hospederas, destacándose las de la familia Graminae. Las especies del barrenador identificadas son: *Diatraea saccharalis* F., *D. considerata*, *D. magnifactella*, *Zeadiatraea grandiosella*, *Chilo factine*, *D. lineolata*, *D. zecolla*, *D. indiginella*. En Colombia existen las cuatro últimas especies y en Nariño *Diatraea saccharalis* F. (CICA 1984; Compañía Agrícola 1981; Córdoba y España, 1980; López et al, 1982).

Daño e importancia del barrenador de la caña de azúcar

Los daños son: destrucción de yemas y cogollos, reducción del número de tallos por hectárea, retraso en el crecimiento de plantilla, volcamiento y ante el ataque de *Colletotrichum* sp.; *Phylospora* sp. y *Bacterium* sp. se ocasiona inversión y falta de pureza del jugo absoluto, aumento de fibra y biocatalizadores; por lo tanto, se necesitará más caña para obtener su equivalencia en azúcar procesada (Gaviria, 1974; Sadarriaga, 1986).

En el Ingenio Rio Paila en 1969, la pérdida en azúcar recuperable fue de 14.188 toneladas, con una I.I. de 15,5%; en cambio en Ancuya y Linares (Nariño), con 5,91 y 11,20% de I.I., y con un promedio de 8,56%, la pérdida fue de 1.426 kg/ha. (Córdoba y España, 1980; Gaviria, 1981; Raigosa 1981).

BIOLOGIA DEL *Diatraea saccharalis* F.

Huevo

Los huevos son elípticos y aplanados, ovipositados en masa de 10 a 30 unidades, dos días después de la cópula, en el envés o nervadura entral de las hojas. La oviposición total es de 300 a 400 huevos, con un período de incubación de cinco a seis días (Arévalo, 1979; Saldarriaga, 1986).

Larva

La larva es eruciforme de dos a tres centímetros de larga; la cabeza es de color canela brillante y el cuerpo crema con manchas laterales café o negras y cinco pares de pseudopatas. Recien eclosionadas se alimentan de la epidermis de las hojas; a los 15 a 20 días (3° instar) se introducen en la yagua, luego se comporta como barrenadora, cumpliendo el último instar a los 15 o 40 días (Arévalo, 1979; Saldarriaga, 1986).

Pupa

Es del tipo obtecta hasta de 2,5 cm, con espinas en el cremaster, al

principio amarillentas y posteriormente caobas brillantes. Empupa en la parte superior del tunel, revistiéndose a veces con hilos de seda. (Arévalo, 1979; Cárdenas 1973; Saldarriaga, 1986).

Adultos

Es una mariposa de color pajizo, las hembras son más grandes que los machos, los cuales tienen un mechón de pelos blancos en el segundo segmento abdominal y en las tibias posteriores (Arévalo, 1979; Cárdenas, 1973).

Factores que favorecen el ataque

La infestación está de acuerdo con el tipo de fertilización, humedad, precipitación o irrigación, variedad, edad de la caña; inclusive no existen variedades totalmente resistentes. En un año se pueden presentar de seis a nueve generaciones, con mayor población en los veranos fuertes (Gaviria, 1974; López, et al., 1982; Naranjo y Angeles 1975; Raigosa, 1985).

Manejo de la Plaga

Trampas

Pueden estar diseñadas para sustancias pegajosas o ser lumínicas (Raigosa, 1985).

Control Cultural

Este se basa en variedades resistentes, control de malezas, destrucción de residuos, recolección de larvas en "corazones muertos" o semilla, la cual se admite con menos del 3% de yemas dañadas (Pinto, 1985; Raigosa, y Escobar, 1985; Ruiz, y García, 1977).

Control químico

Puede ser beneficioso únicamente como desinfestante de semilla (Ruiz, y García, 1977).

Control biológico

Es el método más adecuado y consiste:

1. Parásitos de huevos

Existen cuatro especies de parásitos a saber: *Trichogramma fasciatum*, *T. minutum*; *T. perkinsi*; *T. semifumatum*. Las liberaciones se efectúan en cañas de uno a cuatro meses, 40 pulg/ha, en tres fechas diferentes, con intervalos de un mes y a una distancia no menor de 30 m (Hallman, 1979; Pinto, 1985).

2. Parásitos de larvas

Entre estos están: *Paratheresia claripalpis* W.; *Metagonistilum minense* T.; *Apanteles flavipes* C.; *Lixophaga diatraea* T.; *Jayneleskia jaynesi* A. y otros. Se liberan por ha, de 10 a 15 parejas o un grupo de capullos de *Apanteles flavipes*, en cañas de seis a doce meses (Arteaga, y Jaramillo, 1979; Gaviria, 1981; Pinto, 1985; Raigosa, 1985).

3. Depredadores

NEGM, y Hensley, (1970) afirman que se destacan hormigas, carabidos, elateridos, crisopidos y arañas con acciones significativas.

4. Hongos entomopatógenos

Entre ellos están: *Beauveria bassiana* (B); *B. tenella* y *Cordyceps* sp. (Bustillo, 1984; Reyes, 1973; Rodríguez, 1984).

Evaluación del daño

El daño se evalúa considerando: a). Cantidad de caña por hectárea y b). Rendimiento de panela. En el campo se determina porcentaje de "corazón muerto", infestación, intensidad de infestación, volcamiento, destrucción de yemas, aparición de rebrotes, determinación de tallos afectados e incidencia de plagas y

enfermedades. Se estima que por un grado de I.I. se pierde de 0,7 a 1% de sacarosa extraíble (Gaviria, 1974; Rodríguez, 1976).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en Sandoná y Consacá entre mayo y septiembre de 1989.

Estratificación y rangos de altitud de las zonas de estudio

Se establecieron dos subzonas en las dos zonas de estudio a saber:

SUBZONA "A". a). 1.201 - 1350 b). 1351 - 1550
c). 1.501 - 1650 msnm.

SUBZONA "B". a). 1.651 - 1800 b). 1801 - 1950
c). 1.951 - 2100 msnm.

EN Consacá se evaluaron 11 veredas y en Sandoná 10.

Evaluación el daño

La evaluación se realizó en cultivos de Plantilla y Soca.

Determinación de "Corazón muerto"

En cañas de uno a cuatro meses se tomaron dos muestras por hectárea de 25/m² (mateado y por sitios)

$$\% \text{ de "corazón muerto"} = (\text{Sum. brotes muertos} / \text{Sum. brotes totales}) \times 100$$

Determinación de porcentajes de infestación

En caña de: 5 a 8; 9 a 12; 13 a 16 y 17 a 20 meses, se tomó una muestra de cada dos hectáreas, la cual consistió en el corte de una cepa completa.

$$\% \text{ de infestación} = (\text{No. tallos afectados} / \text{No. tallos totales}) \times 100$$

Determinación del porcentaje de intensidad de infestación

En cañas de cinco meses en adelante, en una capa / 2 has se contabilizó el número total de entrenudos, en el área útil de cada caña y se determinaron los barrenados y los sanos.

$$\% \text{ de Intens. de Infest.} = (\text{No. entrenudos dañados} / \text{No. entrenudos totales}) \times 100$$

Para la estimación se tuvo en cuenta la escala de Naranjo y Angeles la cual va desde 0,0 hasta 25,6% y con una valoración desde bajo a muy severo (Naranjo, y Angeles, 1975).

Reconocimiento de enemigos naturales

Se recolectaron huevos, larvas y pupas y se llevaron al laboratorio, se sometieron a cuidados apropiados de humedad, temperatura y alimento y los parasitoides emergidos fueron identificados en la Sección de Entomología de Palmira, Universidad Nacional.

Evaluación del Parasitismo

El paratismo se evaluó en los sitios donde se hicieron las otras evaluaciones. Para ello se consideró: Larvas sanas (A); Larvas parasitadas (b); Pupas vivas y sanas (C); Exuvias de crisalidas de la plaga (D); y del parasitoide: Larvas (E); Pupas vivas (F); Exuvias de crisalidas (G). Con los datos obtenidos se determinó: Parasitismo actual, Parasitismo Total y Parasitismo Natural (Arteaga y Jaramillo, 1979).

$$\text{Parasitismo Actual} = (Y'/Y) \times 100$$

$$Y' = B + E + F \quad Y = A + B + C + D + E + F + G$$

Parasitismo Total

A los ocho días de recolección se hizo su cálculo.

$$\% \text{ de P.T.} = ((Y' + \text{Larv. paras. observ. después 8 d.}) / (Y + \text{Exuvias del Barr. y Pars.})) \times 100$$

Parasitismo Natural

También se hizo el cálculo a los ocho días de la recolección.

% de P.N. = $(Y+L. \text{ Paras. observ. a 8 d.} + \text{Exuv. del Par.}) / (Y + \text{Exuv. del Barr. y Par.}) \times 100$

Identificación de hongos y bacterias

Con larvas y pupas que demostraron síntomas de ataque de patógenos se realizaron cultivos y aislamientos. La identificación fue realizada por especialistas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nariño.

RESULTADOS Y DISCUSION

Estado actual del cultivo en las dos zonas

La mayor área de cultivo de la caña panelera se encuentra entre 1.350 y 1800 msnm. En 1989, Consacá y Sandoná disponían cada uno de 2.900 y 2.750 hectáreas, con un rendimiento promedio de 4,5 toneladas de panela/ha y sembradas bajo los sistemas de mateado y por sitios.

Las variedades cultivadas son: POJ 2878, POJ 2714, CANAL POINT 3834 Y RAGNAR 60. Se realizan dos deshierbas y se aplican fertilizantes: 15-15-15; 10-30-10; calfos y úrea después de las deshierbas. El cultivo en ciertas partes está concentrado en áreas de minifundio; por lo tanto, en algunas oportunidades lo asocian con maíz, fríjol y yuca.

Evaluación del daño

Determinación del porcentaje de brotes muertos

Según la altitud

En Consacá: subzona "A", en 55 hectáreas evaluadas, 387 brotes fueron dañados, para 4,22%; en la subzona "B", de 49 hectáreas estudiadas 633 brotes resultaron dañados, para 6,75% de "corazón muerto". En promedio, de 104 hectáreas 1.020 brotes resultaron afectados en los 18.547 estudiados para 5,50% de infestación.

En Sandoná: Subzona "A", en 33 hectáreas 253 brotes fueron atacados, para 3,69%. En la subzona "B", en 40 hectáreas 273 cogollos resultaron malos, para 4,49%. El promedio fue de 4,19%, en 526 brotes de los 12.544 evaluados, en 73 hectáreas.

En los dos municipios se estudiaron 177 hectáreas 31.091 cogollos, 1546 se identificaron dañados, para 4,97% de infestación. Entre 1.201 y 2.100 msnm, el promedio de "corazón muerto", para Consacá, se encuentra entre 3,62 y 7,33% (\bar{x} 5,49%); en cambio Sandoná varía de 3,49 a 5,17% (\bar{x} 4,19%). En las dos zonas el daño se incrementa desde 1.651 msnm y está relacionado con la fertilidad de los suelos, manejo del cultivo, control de malezas, temperatura y humedad.

De acuerdo al tipo de cultivo

En Consacá en plantilla el promedio total fue de 4,28%, siendo para la subzona "A" 3,49% y la "B" 4,62%. En soca del 5,80% en promedio, correspondió: 4,31% y 7,29% para las subzonas "A" y "B", respectivamente.

En plantilla, en Sandoná del 3,33% de promedio, 2,99% fue de "A" y 3,69% de "B"; en Soca se obtuvo 4,99%, siendo para las subzonas "A" y "B" 4,01 y 5,98%, respectivamente. Por lo tanto, en Soca el daño de "corazón muerto" fue mayor que en plantilla, en las dos localidades.

Teniendo en cuenta 4,99%, para los municipios, el número de brotes perdidos fue de 3.492/ha; si el peso promedio por caña lista para procesar es de 1,75 kg., el daño será de 6.111 kg de caña/ha o sea,

306 kg de panela por hectárea como en Consacá y Sandona existen 5.650 has de caña, se pierden anualmente 34.527 toneladas de caña, lo cual representa 1.726 toneladas de panela.

Porcentaje de infestación

De conformidad a la altitud

En Consacá, de 2.902 tallos barrenados contabilizados, 1.985 se encontraron lastimados para 68,40%, correspondiendo: a la subzona "A" en 946 tallos deteriorados 65,38% y para la "B" 71,41% en 1.039 cañas.

En Sandoná los 1.538 tallos dañados dieron 48,29%, siendo para la subzona "A" 38,94% en 657 cañas barrenadas y para la "B" 60,47% en 881 tallos perforados.

En los municipios se estudiaron 6.046 cañas de las cuales 5.523 resultaron perforadas, para un promedio de porcentaje de infestación de 58,27%.

En Consacá entre 1.201 y 1.350 msnm. el porcentaje de Infestación fue de 64,29%; en tanto, entre 1.961 y 2.100 msnm se registró 72,44%.

En Sandoná, para las latitudes señaladas anteriormente los porcentajes fueron: 35,04 y 75,22%.

El daño se aumenta con la altitud, siendo mayor en Consacá, con un promedio de 68,40%, respecto a Sandoná con 48,92%. En las regiones, el porcentaje de infestación, alcanza mayor incidencia en la subzona "B", lo cual demuestra que la plaga actúa bajo ciertas condiciones ambientales.

Teniendo en cuenta el tipo de cultivo

En plantilla en Consacá se encontró 57,77% en 274 hectáreas con 54,92 y 60,61% para las dos subzonas. En Soca el promedio registrado fue de 73,90% en 493 hectáreas, con un equivalencia de

71,38 y 76,43% para las dos subzonas, respectivamente.

En Sandoná la plantilla presentó 44,03% en 244 hectáreas, distribuido: 34,01 y 54,05%, en "A" y "B". En Soca el porcentaje de Infestación fue de 53,00% del cual 41,60% correspondió a "A" y a "B" 64,41%.

En concomitancia con la edad de la caña

En Consacá para cañas de 5 a 8 meses, la infestación fue de 45,33% y para 17 a 20 meses 83,52%. En Sandoná los porcentajes de infestación fueron de 40,78 y 56,50%, para las dos edades. Para las dos regiones resultó un promedio de 42,98% en 354 hectáreas para 5 a 8 meses y de 69,77 en 452 hectáreas para 17 y 20 meses.

Analizando los resultados el ataque se incrementa con la edad, siendo mayor en Consacá, en la subzona "B"; por lo tanto, para 5 a 8 meses en las subzonas "A" y "B", los porcentajes fueron: 43,39% y 46,65%; en cambio para 17 a 20 meses, 78, 32 y 88,87%, para las dos subzonas.

En Sandoná en la subzona "A", para 5 a 8 meses fue de 30,79% y 47,83% para 17 a 20 meses. Los valores para "B" correspondieron a 52,17 y 67,19% para cañas jóvenes y maduras.

Porcentaje de intensidad de infestación

En conformidad con la altitud

En Consacá fue de 21,03%, que según Naranjo y Angeles (1975) es "severo"; siendo para la subzona "A", en 380 has 18,56% y para la zona "B", en 386 hectáreas 23,64%. En cambio en Sandoná fue de 16,90% para una calificación de "severa", correspondiendo a "A" 14,00% en 380 hectáreas y para "B" 20,48% en 372 hectáreas.

El porcentaje de intensidad de infestación fue de 16,54% entre 1.201 y 1.350 msnm, para 905 entrenudos dañados en 124 hectáreas; el mayor valor fue de 24,52% en 122 hectáreas, 1.260 entrenudos dañados y censados entre 1951 y 2100 msnm.

En Sandoná la intensidad de infestación menor estuvo ente 1.201 y 1.350 msnm con 11,55% en 118 hectáreas y 584 entrenudos barrenados. El mayor daño se ubicó entre 1951 y 2100 msnm., para 23,56% en 98 hectáreas evaluadas y 853 entrenudos barrenados.

La intensidad de infestación se incrementa con la altitud y en promedio en Consacá fue de 21,03% y Sandoná 16,90%.

En países tropicales, las poblaciones del barrenador son mayores que en otras latitudes, y se propagan durante todo el año en temperaturas bajas y alta humedad y en el caso de la presente investigación, se suma los 20 meses de duración del período vegetativo, lo cual justifica los mayores daños en la subzona "B" con altitudes mayores a los 1651 msnm.

En proporción al tipo de cultivo

Para la modalidad de plantilla en Consacá fue de 16,19% correspondiendo a "A" 14,72% y para "B" 17,56%; en soca 23,58% con 20,80% en "A" y 26,36% en "B".

En Sandoná la intensidad de infestación fue de 15,00% en plantilla distribuido así: "A" 12,95% y "B" 17,06%. En la soca alcanzó 18,40% con 14,80 y 22,31%, para las dos subzonas "A" y "B".

Según los promedios, para ambos municipios, en soca se encontró 21,00% y en plantilla 15,59%; además, en las dos regiones, en la subzona "B" los daños fueron mayores.

Según la edad de la caña y la altitud, los más altos porcentajes, para ambos municipios, están en la subzona "B" y entre 17 y 20 meses, en un intervalo de 12,27 y 26,26%, pero los mayores porcentajes se encontraron en Consacá.

En Consacá, en promedio, se registró el menor porcentaje de intensidad, en cañas de 9 a 12 meses con 17,81% en cambio de 5 a 8 meses se presentó un ligero aumento de daño, debido a las pocas labores culturales aplicadas al cultivo. En cañas de 17 a 20 meses, en

283 has. evaluadas y 3.425 entrenudos afectados fue de 23,84%.

En Sandoná la menor afección estuvo entre 5 y 8 meses con 14,22%, en cambio, entre 17 y 20 meses fue de 18,28%.

Según Gaviria (1979) y Rodriguez (1976), el 5% de I.I. es una condición de equilibrio biológico y el límite permisible es 10%; además por cada grado de I.I. se pierde de 0,7 a 1% de sacarosa.

Reconocimiento de enemigos naturales

Para el estado larval se encontraron: *Paratheresia* sp y *Beauveria bassiana*. Dicho hongo se lo ubicó en la vereda Veracruz, Consacá, entre 1.501 y 1:650 msnm.

Evaluación del parasitismo

Parasitismo actual

Para los dos municipios, el promedio fue de 13,51%, siendo en Consacá 10% y Sandoná 17,64%.

Parasitismo total

En Consacá fue de 11,25% y Sandoná 19,11%, para un promedio de 14,86%.

Parasitismo natural

En las dos regiones estudiadas, en promedio fue de 14,90%, correspondiendo a Consacá 11,36% y Sandoná 19,17%.

A pesar de existir parasitismo, el porcentaje de intensidad de infestación es de 19,20%, daño catalogado como "severo", lo cual demuestra la baja eficiencia del control biológico natural, para mantener las poblaciones de la plaga por debajo del nivel económico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El barrenador de la caña de azúcar en los municipios de Consacá y Sandona es la especie *Diatraea Saccharalis* F. (Lepidop: Pyralidae).

Como enemigos naturales se identificaron: El tachinido *Paratheresia claripalpis* F. y el hongo *Beauveria bassiana* (Bals).

El daño de "corazón muerto", en caña de 1 a 4 meses, se incrementa con la altitud, encontrándose para Consaca un 5,49% y en Sandoná 4,19% para un promedio en ambos municipios, en plantilla de 3,80% y en soca 5,39%.

El porcentaje de infestación se aumenta con la altitud, existiendo en Consacá 68,40%, Sandoná 48,92%; en ambos municipios, en promedio, 58,27%; en plantilla 50,90% y en soca 63,45%.

En el municipio de Consacá se presentó una intensidad de infestación de 21,03%, en Sandoná 16,90% (daño severo); con un promedio en las dos regiones de 19,20% (severo). En plantilla fue de 15,59% y soca 21,00%.

El porcentaje de intensidad de infestación se aumenta con la edad, siendo para Consacá 21,03% y para Sandoná 16,90%; igualmente con la altitud, siendo mayor en la subzona "B" para las dos localidades.

Los porcentajes de parasitismo actual, total y natural para Consacá y Sandoná fueron: 10; 11,25; 11,36% y 17,64; 19,11; 19,17%. Los promedios respectivos, para las dos zonas correspondieron: 13,51; 14,86 y 14,90%.

BIBLIOGRAFIA

- AREVALO MARTINEZ, H. Evaluacion de los daños por el barrenador de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis* F. en la zona panelera de Cundinamarca. Tesis M.Sc. Bogotá, Colombia; Universidad Nacional, 1979. 86 p.
- ARTEAGA, H. L. y JARAMILLO, I. Guía metodológica para el control de *D. saccharalis* en la caña de azúcar. Buga, Valle. Instituto Técnico Agrícola, 1978, 32 p.
- BUSTILLO, P. A. Microorganismos patogénicos e insectos, características y modo de acción. In Seminario sobre patología de insectos. Memorias, Medellín, ICA, 1984, 51 p.
- CARDENAS, M. R. El cultivo de la caña panelera. In curso de caña de azúcar en ladera, Bucaramanga, ICA, 1973. 293 p.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZUCAR. Distribución en el Valle del Cauca de dos especies de diatraea: *D. saccharalis* y *D. indiginella*. Cenicaña, Cali, Palmira, Colombia. 1984. Informe Anual, 1984. 88 p.
- COMPAÑIA AGRICOLA. (1981). Control de barrenadores en caña. Mexico 15(1); 4-6. 1981.
- CORDOBA, M. y ESPAÑA, J. C. Evaluación de daños causados por el barrenador de la caña de azúcar *D. saccharalis* F. en algunas zonas de los municipios de Ancuya y Linares. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. 1980. 59 p.
- GAVIRIA, M. J. Control biológico del barrenador de la caña de azúcar *D. saccharalis* F. en el Ingenio Rio Paila Ltda. La Paila (Valle). In Segundo Congreso de Socolem. Memorias. Cali, Colciencias, 1974. pp. 113-144.