

# CICLO DE VIDA DE *Diatraea indigenella* BAJO VARIOS REGÍMENES ALIMENTICIOS

Carmen Elisa Pastrana Obregón<sup>1</sup>  
Luis Antonio Gómez Laverde<sup>2</sup>  
Iván Zuluaga Cardona<sup>3</sup>

## RESUMEN

Se realizó el seguimiento de los ciclos de vida de *D. indigenella* y *D. saccharalis* bajo tres tipos de alimento: choclo, dieta artificial y caña de azúcar. Los individuos que se alimentaron con dieta artificial y choclo permanecieron bajo condiciones de cámara ambiental (T=30°C; H.R.=80%) hasta la finalización del ciclo; las larvas que se alimentaron con caña de azúcar estuvieron en invernadero (T=24°C; H.R.=67,5%). Para completar el ciclo, las hembras de ambas especies requirieron un mayor número de días que los machos, y a medida que aumenta el número de instares larvales aumenta la duración de cada uno de ellos, siendo el último, el de mayor duración. En ambas especies de *Diatraea*, el mayor porcentaje de individuos completó su desarrollo larval en el VI instar, aunque se formaron pupas desde el IV hasta el XI instar.

## SUMMARY

The life cycles of *D. indigenella* and *D. saccharalis* were determined under three different types of food stuff: young corn ears, an artificial diet and sugarcane. When fed with the first two, the individuals were kept in an environmental chamber (T=30°C; H.R.=80%), but those fed with sugar cane were kept under greenhouse conditions (T=24°C; H.R.=67,5%). Females of both species had a longer life cycle than males. The number of instars before pupation was variable, from four to eleven.

Most of the larvae reached pupation in the sixth instar. The duration of each instar increased in larvae that passed through a larger number of instars

## INTRODUCCIÓN

El departamento del Valle del Cauca, considerado como uno de los más agrícolas del país, presenta extensas áreas dedicadas al cultivo de la caña de azúcar. Esto favorece la presencia de poblaciones de especies fitófagas, tales como las pertenecientes al género *Diatraea* (Lepidoptera: Pyralidae).

Box (1927) reportó que *Diatraea saccharalis* (Fabricius) se encuentra distribuida desde el sur de los Estados Unidos hasta Tierra de Fuego en la Argentina, variando su radio de acción entre las latitudes 30°N y 20°S.

Según el mismo Box (1931), *D. indigenella* (Dyar & Heinrich) fue descrita a partir de individuos recolectados en Popayán (Colombia) y también reportó las localidades de "Torne, Cauca, Guabinas, Rio Cauca, Cañón del Tolima, 1.700m", como sitios de recolección de esta especie en el país. Más tarde corroboró que "esta especie es común en el Valle del Cauca"; también indicó que la especie se ha encontrado en el Chocó y que su distribución parece estar limitada al occidente colombiano.

Zenner et al. (1965) reportaron que dos barrenadores que atacan los cultivos de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca, son *D. indigenella* y *D. saccharalis*, alcanzando esta última, de acuerdo a su estimación del ciclo biológico, de 11 a 15 generaciones en los 18 meses que

dura el desarrollo vegetativo del cultivo.

Londoño y Trejos (1985) evaluaron las poblaciones de *Diatraea* en el valle geográfico del río Cauca. Mediante trampas con hembras vírgenes capturaron, en la zona norte, sólo adultos de *D. saccharalis*; sin embargo, hicieron el primer registro de sorgo como huésped de *D. indigenella*. En las zonas centro (Ingenio Providencia) y sur (Ingenio Mayaguez), capturaron *D. saccharalis* y *D. indigenella*, y concluyeron que la población de ésta última especie aumenta hacia el final del cultivo de caña.

En el laboratorio de entomología de CENICAÑA se han realizado algunas observaciones sobre la biología de *D. indigenella* sobre dieta natural a base de maíz tierno (choclo), registrándose un promedio de duración del estado larval de 25,0 días para los machos y 40,5 días para las hembras, y observándose que estas últimas pasaron por siete instares larvales, mientras que los machos no superaron los cinco (CENICAÑA 1988).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material de *D. saccharalis* para este estudio, se obtuvo de la cría masiva mantenida en el laboratorio de entomología de CENICAÑA. Los individuos de *D. indigenella* se obtuvieron de recolecciones manuales realizadas en los diferentes ingenios azucareros del Valle del Cauca; también se utilizaron posturas, cuando se dificultó la recolección de otros estados. Las pupas obtenidas se trataron con sulfato cúprico al 1% durante dos minutos,

<sup>1</sup> Ingeniera Agrónoma. Cra. 24A No. 52 12. Cali, Colombia

<sup>2</sup> Entomólogo. Programa de Variedades. CENICAÑA. Apartado Aéreo 9138. Cali, Colombia.

<sup>3</sup> Profesor. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 237. Palmira (Valle), Colombia

con el fin de evitar el desarrollo de hongos, y luego se colocaron en cajas de petri dentro de cámaras de emergencia, consistentes en tubos de PVC de 20 cm de alto y 16 cm de diámetro interno, las cuales se colocaron sobre espuma de caucho embebida en agua. La parte superior del tubo se cubrió con anjeo plástico sostenido con bandas de caucho, procedimiento utilizado por Trujillo y Burbano (1989).

Al emerger los adultos, se colocó un máximo de 15 parejas en tubos de oviposición semejantes a las cámaras de emergencia, pero con dimensiones de 21,7 cm de alto y 10,7 cm de diámetro y forrados internamente con papel bond tamaño carta, el cual sirvió como un substrato de oviposición de fácil manipuleo. Las hojas de papel se renovaron a medida que se presentaban posturas.

Las masas de huevos de *D. saccharalis* y de *D. indigenella* se trataron al segundo y tercer día, respectivamente, con formol al 0,2% durante dos minutos, luego se lavaron con agua destilada durante el mismo tiempo y finalmente, se sumergieron en una solución de sulfato cúprico al 1% durante dos minutos. Una vez esterilizadas las masas de huevos, se esperó a que se secaran para recortarlas y colocarlas en cajas de petri previamente lavadas con sulfato cúprico al 1%, sobre papel de filtro esterilizado, el cual a su vez se mantuvo sobre 4 tacos de algodón de dentistería por caja, humedecidos con sulfato cúprico al 1%.

Cuando los huevos de *D. saccharalis* y de *D. indigenella* tenían 5 y 6 días de desarrollo, respectivamente, se pasaron a frascos de vidrio esterilizados para la eclosión.

#### Ciclo de vida en dieta natural (choclo)

Para el estudio del ciclo de vida sobre choclo, se utilizaron, como compartimientos de cría, unas rejillas plásticas

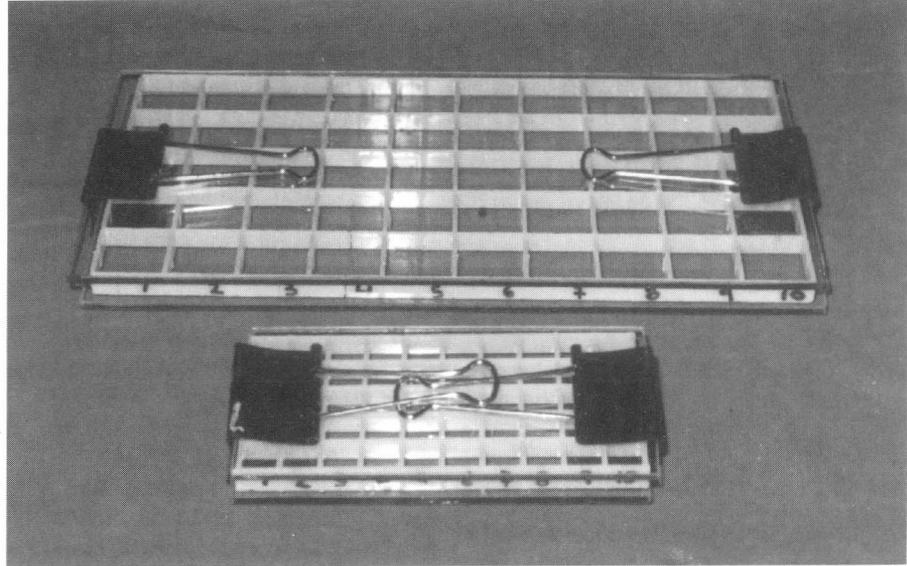


Figura 1. Rejillas experimentales de cría en choclo.

difusoras de luz fluorescente, de 14,5 cm de largo por 7,5 cm de ancho, divididas internamente en cuadros de 1,2 cm de lado, para un total de 50 compartimientos por rejilla, las cuales iban entre láminas de vidrio sostenidas con ganchos de presión (Fig. 1).

Tanto las rejillas como las láminas de vidrio permanecieron dentro de una cámara aséptica hasta el momento de realizar las infestaciones. En cada uno de los cuadros de la rejilla, se colocó un grano de maíz tierno y una larva de *Diatraea* recién nacida. Con la ayuda de un pincel humedecido con agua destilada, las larvas se transfirieron cuidadosamente a sus respectivos compartimientos hasta completar un total de 50 individuos de cada especie, los cuales conformaron un lote; esta labor se realizó en 5 lotes dentro de la cámara aséptica. Después de infestar los granos de maíz con las larvas, la rejilla se envolvió en una tela negra, con el fin de evitar el escape de las larvas por la atracción hacia la luz y se mantuvo bajo las condiciones de una cámara ambiental ( $T=30 \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $H.R.=80\%$ ).

Cuando las larvas completaron 10 días de desarrollo, se pasaron a rejillas de mayor tamaño: 28,5 cm de largo por 14,5 cm de ancho, con cuadrados de 2,8 cm de lado y un total de 50 compartimientos. En cada compartimiento se colocó una rodaja de choclo tierno y se prescindió de la tela negra. Diariamente se realizaron observaciones, registrando el día en que se encontraba la cápsula cefálica de la muda. El cambio de alimento y de rejilla se hizo cada que fue necesario. Las observaciones se continuaron hasta la formación de las pupas, las cuales se colocaban en forma individual en pequeñas cajas de petri con bagazo previamente tratado con sulfato cúprico al 1%, y mantenidas dentro de tubos de PVC con malla para la emergencia de los adultos, los cuales permanecieron en la cámara ambiental hasta la finalización del ciclo.

#### Ciclo de vida en dieta artificial

Para observar el desarrollo de *D. indigenella* comparado con *D. saccharalis* sobre la dieta artificial denominada de "zanahoria-Riopaila", se utilizó el procedimiento de prepara-

ción descrito por Lastra y Gómez (1987). La dieta se colocó en tubos de vidrio de 0,8 cm de diámetro interno y 8,0 cm de largo, y con abertura en ambos extremos, las cuales se sellaron con tacos de parafina tratados con sulfato cúprico al 1% durante 2 minutos antes de colocarlos en los extremos del tubo entre la dieta y los tapones de algodón. Previamente, los tubos de vidrio con el algodón se esterilizaron en una autoclave, luego se envasó la dieta, y dentro de una cámara aséptica se colocó una larva por tubo, para conformar 5 lotes por especie, con 50 individuos por lote. Las larvas se mantuvieron bajo las condiciones de la cámara ambiental anteriormente descrita.

Diariamente se realizaron observaciones al estereoscopio, y se anotó el día de la muda al encontrar la exuvias de la cápsula cefálica, hasta la obtención de pupas. Con estas se siguió el mismo procedimiento que con las pupas obtenidas en choclo.

**Ciclo de vida en caña de azúcar**

Observación del ciclo de vida de *Diatraea* spp. bajo condiciones de invernadero. Un total de 250 yemas de la variedad CP 57603 se sembraron en materas plásticas, las cuales permanecieron bajo condiciones de invernadero (T=24,0°C; H.R.=68,5%) para evitar contaminación por poblaciones naturales de *Diatraea*. A los cuatro meses de edad y luego de una selección por vigor, en un lapso de 8 días se infestaron 246 plantas, la mitad con *D. saccharalis* y la otra con *D. indigenella*, colocando de 2 a 7 masas de huevos por tallo, fijadas con alfileres, un día antes de la eclosión. Después de la eclosión, las masas se llevaron al laboratorio, donde se contó el número de huevos eclosionados/planta/especie.

Las crisálidas obtenidas, tanto de *D. indigenella* como de *D. saccharalis*, se llevaron al laboratorio, en donde se separaron por sexos y se colocaron en una cámara de emergencia consistente en una rejilla con pitillos (Fig. 2).

Cada pitillo se rotuló para identificar las crisálidas de la planta de donde provenían. Tanto los pitillos como las pupas fueron tratados con sulfato cúprico al 1%. Este material se llevó a cámara ambiental y allí se registró la fecha de emergencia de cada adulto para calcular la duración.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La duración de los estados de larva y pupa de *D. saccharalis* hasta la emer-

gencia de los adultos (Tabla 1), bajo condiciones no naturales de alimentación (choclo y dieta artificial), fue menor que la de *D. indigenella*, con una diferencia de esta última con respecto a *D. saccharalis* del 65%. En caña de azúcar, *D. saccharalis* presentó también una menor duración pero tan sólo del 8%, lo cual indica que bajo condiciones naturales, las dos especies de *Diatraea* tienen un comportamiento casi similar.

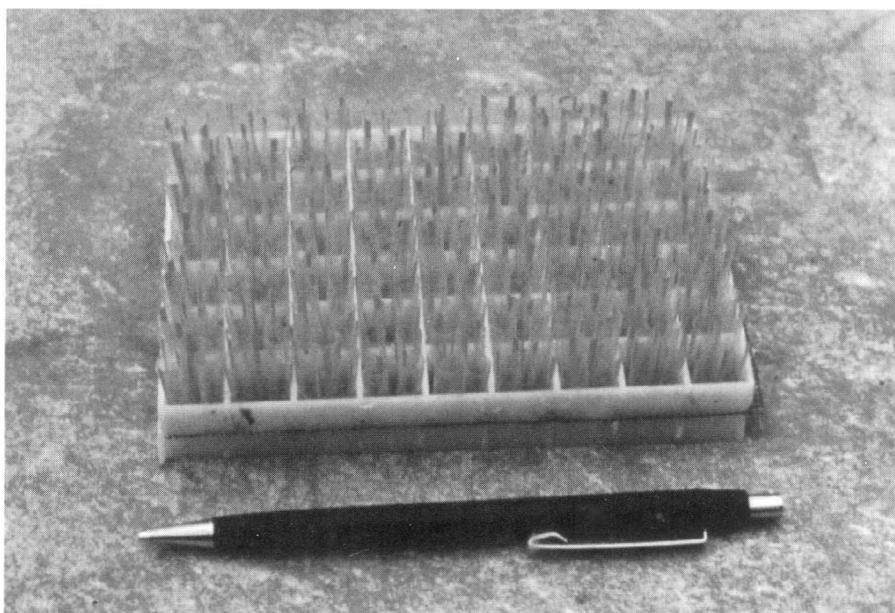


Figura 2. Rejillas con pitillos para crisálidas.

Tabla 1. Rango de variación del desarrollo de larva + crisálida en días según el tiempo de alimento.

| Alimento       | <i>D. saccharalis</i>     | <i>D. indigenella</i> | Diferencia % |
|----------------|---------------------------|-----------------------|--------------|
| No natural     | 29,4 ± 5,6 a <sup>1</sup> | 48,8 ± 11,9 a         | 65           |
| Caña de azúcar | 62,8 ± 9,9 b              | 68,2 ± 8,3 b          | 8            |

<sup>1</sup> En cada columna, los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Duncan).

Tabla 2. Efecto del alimento sobre el desarrollo de *Diatraea* spp.

| Alimento | Duración Larva+crisálida | Adulto |
|----------|--------------------------|--------|
| Choclo   | 31,4 a <sup>1</sup>      | 5,2 a  |
| Dieta    | 39,9 b                   | 5,1 a  |
| Caña     | 64,9 c                   | 7,7 b  |

<sup>1</sup> En cada columna, los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Duncan).

De acuerdo con el tipo de alimento e independientemente de la especie, la duración del estado de larva más el de pupa hasta la emergencia del adulto, fue menor cuando los individuos se alimentaron con choclo, mientras que en caña de azúcar, la duración prácticamente se duplicó; igualmente, los adultos provenientes de larvas alimentadas con caña de azúcar, presentaron una mayor longevidad (Tabla 2).

Aunque el choclo posee los requerimientos nutricionales para un rápido desarrollo larval, presenta problemas al utilizarlo como alimento en una cría masiva, debido a su susceptibilidad al ataque de microorganismos, lo cual puede determinar una alta mortalidad de las larvas.

La duración de los diferentes estados de desarrollo de *D. indigenella* en choclo y en dieta artificial (Fig.3) fue más larga que la *D. saccharalis*, lo cual implica que el estado dañino del insecto se incrementa notoriamente en *D. indigenella* y hace pensar que esta puede ser más nociva.

En la Figura 4 se puede observar que las larvas de *D. saccharalis* así como las de *D. indigenella*, alimentadas con choclo, pasaron por un número de instares que varió de 4 a 8, con una mayor formación de crisálidas en el V instar para *D. saccharalis*, con predominancia de machos, y en el VI instar para *D. indigenella*, con predominancia de hembras.

Los individuos desarrollados en dieta artificial pasaron por cinco hasta once instares larvales, encontrándose el mayor número de crisálidas en el VI, para ambas especies de *Diatraea*, con predominancia de machos para *D. saccharalis* y de hembras para *D. indigenella* (Fig. 5).

El número de instares requeridos para la formación de crisálidas y la duración de cada uno de ellos, se presenta en las Tablas 3 y 4, en donde se muestra

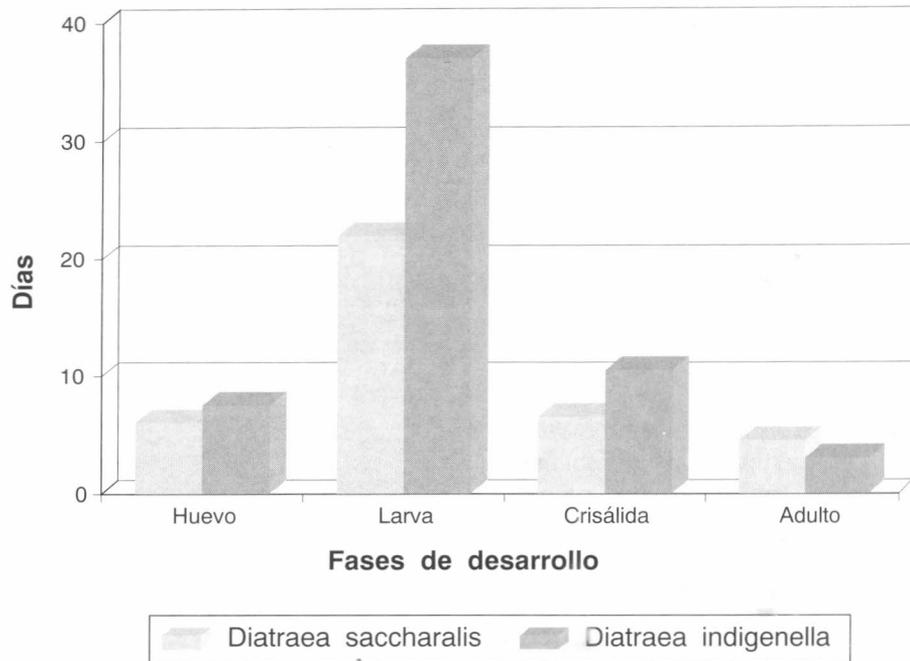


Figura 3. Duración de los estados de *Diatraea saccharalis* y *D. indigenella* bajo condiciones de laboratorio.

Tabla 3. Número de instares larvales y duración promedio de cada uno de ellos, requeridos para completar el desarrollo larval *D. saccharalis*.

| No. Inst. | I                   | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX   | X    |
|-----------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 4         | 2,55 c <sup>1</sup> | 3,81 a | 3,4 ab | 7,26 a |        |        |        |        |      |      |
| 5         | 2,64 bc             | 2,43 b | 2,78 b | 3,68 c | 8,47 a |        |        |        |      |      |
| 6         | 2,95 bc             | 2,63 b | 3,21 b | 3,31 c | 3,86 b | 7,89 a |        |        |      |      |
| 7         | 3,38 bc             | 2,96 a | 3,20 b | 3,53 c | 4,04 b | 4,82 a | 9,30 a |        |      |      |
| 8         | 3,50 b              | 3,13 a | 3,50 b | 3,25 c | 4,75 b | 4,63 a | 5,63 a | 8,13 a |      |      |
| 10        | 5,00 a              | 3,00 a | 5,00 a | 5,00 b | 4,00 b | 5,00 a | 4,00 a | 5,00 a | 6,00 | 8,00 |

<sup>1</sup> En cada columna, los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Duncan).

Tabla 4. Duración promedio de instares requeridos para completar el desarrollo larval *D. indigenella*.

| No. Inst. | I                    | II     | III    | IV      | V       | VI      | VII     | VIII     | IX      | X    | XI    |
|-----------|----------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|------|-------|
| 4         | 4,00 ab <sup>1</sup> | 3,00 a | 4,00 a | 15,00 a |         |         |         |          |         |      |       |
| 5         | 4,40 ab              | 3,40 a | 4,03 a | 6,17 b  | 13,07 a |         |         |          |         |      |       |
| 6         | 3,82 b               | 3,81 a | 3,97 a | 4,74 b  | 6,38 b  | 12,58 a |         |          |         |      |       |
| 7         | 4,31 ab              | 3,81 a | 3,85 a | 4,27 b  | 5,43 b  | 7,46 b  | 13,65 a |          |         |      |       |
| 8         | 4,67 ab              | 4,42 a | 4,42 a | 4,67 b  | 8,00 b  | 7,67 b  | 8,92 ab | 14,25 a  |         |      |       |
| 9         | 5,50 ab              | 4,50 a | 4,50 a | 4,50 b  | 6,00 b  | 7,50 b  | 8,00 ab | 10,00 ab | 11,00 a |      |       |
| 10        | 6,00 a               | 4,67 a | 5,0 a  | 5,67 b  | 6,67 b  | 6,0 b   | 6,67 b  | 6,67 b   | 10,00 a | 5,33 | 15,00 |

<sup>1</sup> En cada columna, los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Duncan).

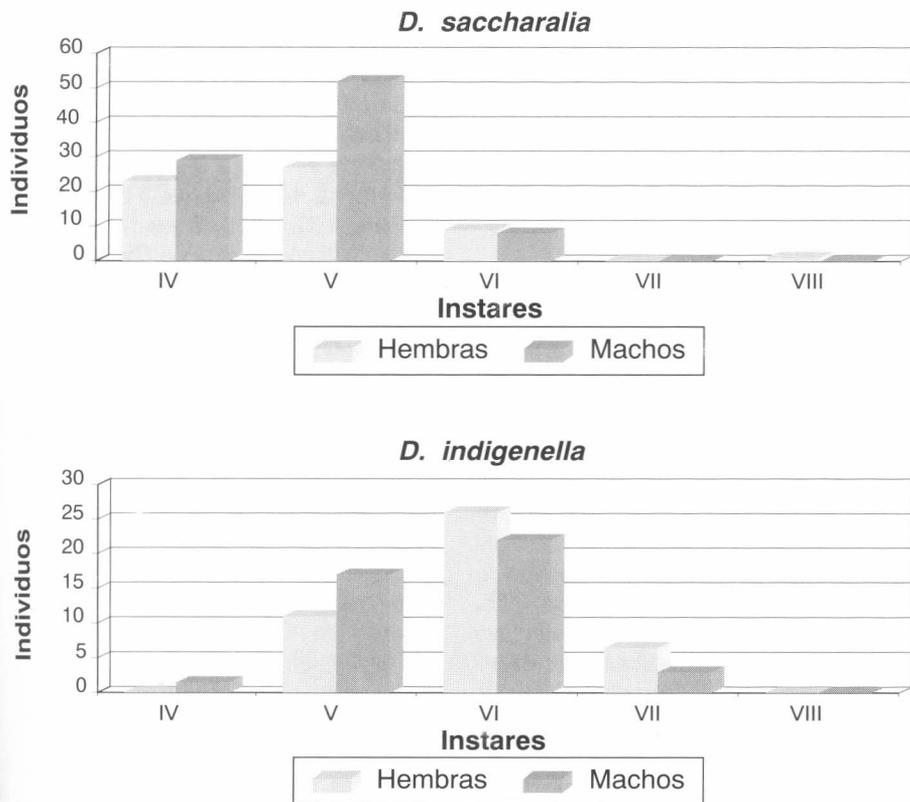


Figura 4. Desarrollo larval de las especies de *Diatraea* en choclo.

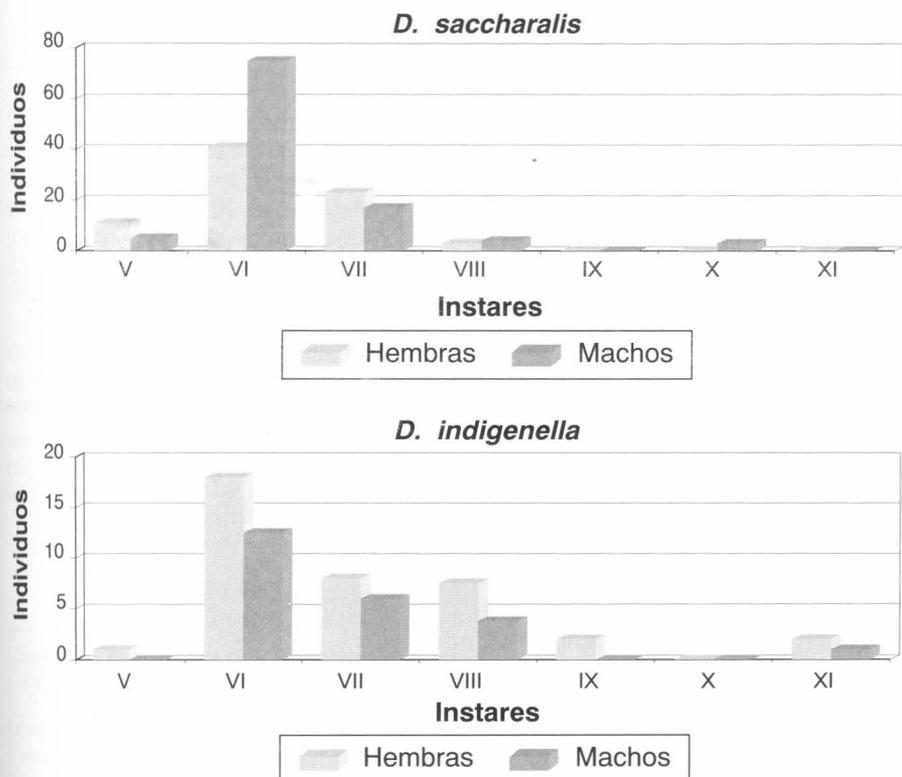


Figura 5. Desarrollo larval de las especies de *Diatraea* en dieta artificial.

que el instar de mayor duración, tanto para *D. saccharalis* como para *D. indigenella* corresponde al instar donde los individuos concluyeron su desarrollo larval. Además de esto, aquellos individuos que tardaron más tiempo en el primer instar, completaron también su desarrollo en un mayor número de instares.

La variación del número de instares puede estar más asociada con condiciones favorables o adversas, tal como lo mencionan Holloway et al. (1928), quienes reportaron hasta catorce instares en larvas invernantes.

### CONCLUSIONES

- Las larvas de *D. saccharalis* y *D. indigenella* alcanzaron su estado pupal después de pasar por un número de instares que varió entre 4 y 11, pero la mayoría de los individuos pasó por 6.
- En la medida en que se incrementó el número de instares larvales, la duración de cada uno de ellos tendió a aumentar, siendo siempre el último el de mayor duración.
- Los individuos de *D. indigenella* alimentados con choclo y dieta artificial, presentaron una duración de la larva hasta la emergencia del adulto mayor que la de *D. saccharalis* en 19,4 días, mientras que en caña de azúcar fue mayor tan sólo en 5,1 días.

### BIBLIOGRAFÍA

BOX, H.E. 1927. Apuntes preliminares respecto al descubrimiento de algunos parásitos de huevos de *D. saccharalis* (F.) en Tucumán. Revista Industrial y Agrícola de Tucumán (Argentina) v.18, p. 53-60.

\_\_\_\_\_. 1931. The Crambinae Genera *Diatraea* and *Xanthopherne* (Lep., Pyral.). Bulletin of Entomological Research (Inglaterra) v.22, p. 27-28.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR. 1988. Informe Anual de Labores. Programa de Agronomía. CENICAÑA, Cali. 330p.

- HOLLOWAY, T.E.; HALEY, V.C.; LOFTIN; HEINRICH, C. 1928. The sugar cane moth borer in the United States. U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin no.41. 77p.
- LASTRA, L. A.; GÓMEZ, L. A. 1987. Evaluación del efecto de diferentes dietas artificiales sobre la biología del *Diatraea* y sus parásitos. CENICAÑA, Cali, Colombia. 24p. (Documento de Trabajo No. 11).
- LONDOÑO, F.; TREJOS, J.A. 1985. Distribución de las especies *Diatraea* (Lepidoptera: Pyralidae) en caña de azúcar (*Saccharum* spp.), en el Valle geográfico del río Cauca y algunas observaciones sobre su parasitismo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Valle). 78p. (Tesis Ing. Agrónomo).
- TRUJILLO, D.; BURBANO, F. 1989. Efecto del uso de las dietas artificiales sobre la cría de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lep. Pyralidae) y sus parasitoides *Parateresia claripalpis* (Van Der Wulp) y *Metagonistylum minense* (Townsend) (Dip. Tachinidae). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Valle). 87p. (Tesis Ing. Agrónomo).
- ZENNER J., I.; JARAMILLO C., T.; GARCÍA A., C. 1965. Determinación del parasitismo natural de *Diatraea* spp., en dos Ingenios del Valle geográfico del río Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Valle). 99p. (Tesis Ing. Agrónomo).