

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
Recinto Universitario de Mayaguez

Ancho de la cápsula cefálica como un indicador para larvas del minador del café *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera:Lyonetiidae) en Puerto Rico.

P. Navarro¹ y F. Gallardo²

10 Julio 2006

TSTAR-110

INTRODUCCION

- Alto costo en control químico.
- Uso de medidas alternativas de control
- Programa de biocontrol.
- Preguntas de interés relacionadas a instars
- Objetivo:
 - Determinar cantidad y distribución de instars/
ancho-cápsula cefálica



Foto 1. Hojas y fruto de café.

“El ancho de la cápsula cefálica es muchas veces utilizada para la determinación de la edad en varias plagas de lepidopteras” (Caltagirone et al, 1983)

1. MATERIAL Y METODOS

1.1 ENSAYO 1: "Determinación de instars a través de recolecciones de campo".

1.1.1 Colecta de hojas con minas.

- Recolección al azar- semanal- 200 hojas con minas.

1.1.2 Tamaño de muestra.

- 872 larvas.

1.1.3 Extracción y medición en laboratorio.

- Larvas mantenidas en alcohol al 70%.
- Microscopio con micrométrico ocular Olympus modelo BX 40, aumento de 10 X.
- Medidas realizadas a través de la sección mas ancha de la cápsula cefálica de la larva.



Foto 2. Hojas de café con minas causadas por *L. coffeella*.

1.1.4 Análisis

- Frecuencia (Programa estadístico Infostat. Versión 2005).
- Medidas de resumen: Promedio, desviación standart, rango inferior y superior para cada instar (Programa estadístico Infostat. Versión 2005).
- Tasa de crecimiento larval (Dyar (1890); Camp & Neal (1993)).



Foto 3. Huevo sin embrion de *L.coffeella*



Foto 4. Primer instar de *L. coffeella* formando mina.



Foto 5. Mina de *L. coffeella* a los 8 dias de la ovoposicion



Foto 6. Larva de *L.coffela* extraida desde la mina



Foto 7. Primer estadio larval *L. coffeella*



Foto 8. Segundo estadio larval *L. coffeella*

1.2 ENSAYO 2: “Duración de instars de *L. coffeella* criadas artificialmente en laboratorio”.

1.2.1 Laboratorio Control Biológico.

- UPR, Recinto Universitario de Mayaguez.

1.2.2 Crianza artificial de colonias del minador del café.

- 82°F, 80% HR y 12:12h de fotoperiodo .

1.2.3 Extracción.

- Huevos-larvas, cada 2, 4, 6, 8 días ...desde la ovoposición (dependiendo de la disponibilidad de huevos presentes).
- Larvas mantenidas en alcohol al 70%.

1.2.4 Montaje en laminillas (PVA).

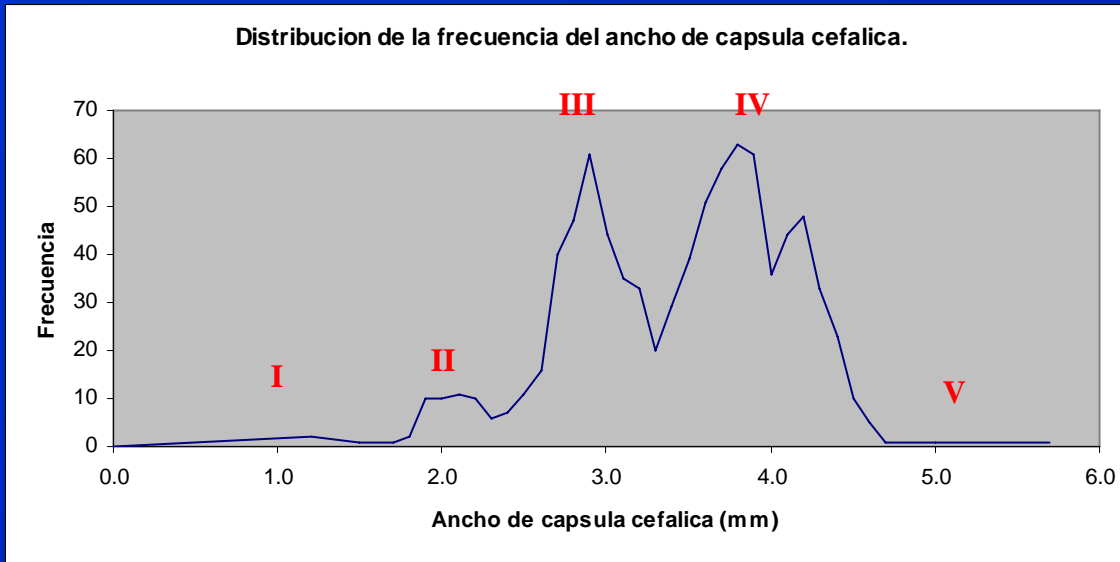
1.2.5 Determinación ancho de cápsula cefálica.

- Microscopio con micrométrico ocular, Olympus modelo BX 40, aumento 10X.

2. RESULTADOS Y DISCUSION

2.1 ENSAYO 1: “Determinación de instars a través de recolecciones de campo”

2.1.1 Frecuencia.



- Se observa un total de 5 picos, lo cual según Schmidt (1977), sugiere la presencia de 5 instars para el minador del café, en condiciones de campo.

FIGURA 1. Distribución de la frecuencia del ancho de cápsula cefálica de la especie *L. coffeella*.

2.1.2 Instars traslapados.

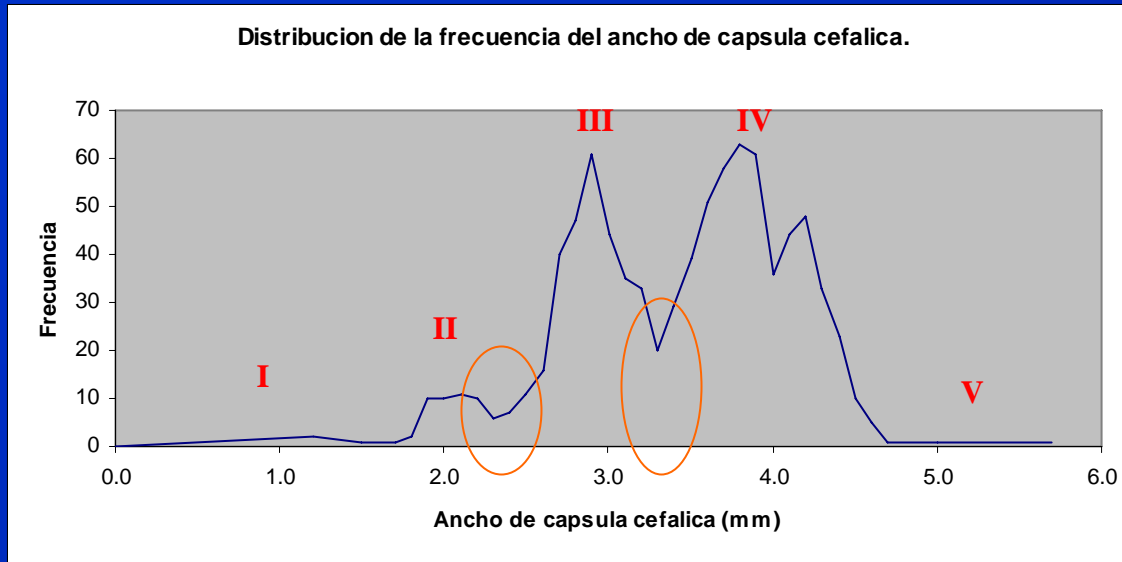


FIGURA 2. Instars traslapados para la especie *L. coffeella*.

- En la FIGURA 2, instars II y III están traslapados, siendo necesario complementar dicho análisis con otro adicional, como el realizado por (McClellan & Logan, 1994), para determinar la probabilidad de desclasificación de alguno de ellos.

2.1.3 Medidas de resumen.

Tabla 1 Ancho de cápsula cefálica, promedios, rangos, desviación standart, y tasas de crecimiento *L. coffeella* proveniente de muestras de campo.

Instar	Tamaño de muestra	Ancho cápsula cefálica (mm)		DS ¹	Promedio	Tasa de crecimiento	
		Inferior ²	Superior			Dyar (1890)	Camp & Neal (1993)
I	2	0	1.14	-	1.14	-	-
II	45	1.14	2.28	0.33	2.10	1.84	0.54
III	349	2.28	3.42	0.36	2.80	1.33	0.75
IV	466	3.42	4.56	0.36	4.00	1.42	0.70
V	9	4.56	5.70	0.44	4.90	1.22	0.81

1. Desviación standart

2. Rangos inferior y superior están expresados en milímetros.

- En el Fig.1 y Tabla 1, se observa que durante el periodo comprendido entre fines de febrero y fines de marzo, se encuentran principalmente presentes los instar 3^o (2,28-3,42 mm) y 4^o (3,42-4,56). Sin embargo, es importante considerar que la dinámica poblacional del minador presenta variados patrones de densidad durante el año (Konnorova, 1975).

2.1.4 Tasa de crecimiento.

2.1.4.1 Dyar (1890):

- “Existe un incremento geométrico en el tamaño de una estructura esclerotizada en cada instar” (Dyar, 1890).
- Según la información obtenida a partir de la Tabla 1, se observa que:
 - el II instar fué un 54% mayor que el I.
 - el III fué un 75% mayor que el II.
 - el IV fué un 70% mayor que el III.
 - el V instar fué un 81% mayor que el IV.
- Para los datos analizados en este estudio, la ley de Dyar se cumple, con excepción del IV instar, el cual presenta una tasa de crecimiento menor que la del III

2.1.4.2 Camp & Neal (1993):

- Tasa de crecimiento considerando relación inversa a la presentada por Dyar (1890).
- A partir de la tabla 1 se observa:
 - El II instar incrementa en un 84% el tamaño de la cápsula cefálica en relación con el I.
 - El III instar incrementa en un 33% en relación con el II.
 - El IV instar incrementa en un 42% en relación con el III.
 - V instar incrementa en un 22% en relación con el IV.

2.1.5 Regresión lineal:

“Cuando el logaritmo de una medida es graficado contra un apropiado número de instars, una línea recta debe ser obtenida. Cualquier desviación a partir de esa línea recta, puede indicar que un instar ha sido perdido en ese punto de la desviación (Wigglesworth, 1965).”

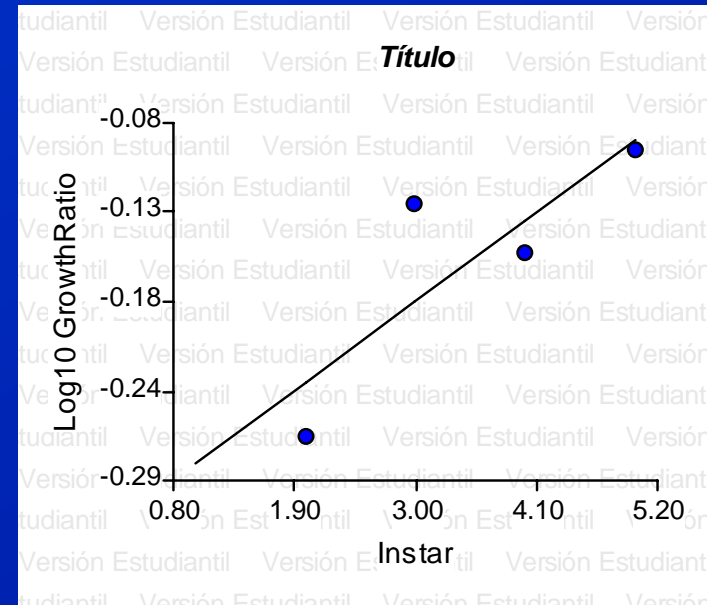


Fig 3 Regresión entre el promedio de los anchos de cápsula cefálica y sus respectivos instars, en la especie *Leucoptera coffeella*.

- Una línea recta fue obtenida al graficar la regresión entre el logaritmo de las medidas de cápsula cefálica, versus sus respectivos instar.
- $r^2=0.71$

- También se observa, que los datos para el III instar se encuentran un poco desviado de la recta, lo cual afirmaría la hipótesis de que un instar podría haberse traslapado entre esos puntos

2.2 ENSAYO 2: “Duración de instars de *L. coffeella* criadas artificialmente en laboratorio”.

2.2.1 Desarrollo larval

Tabla 2 Desarrollo larval (mm) de *L. coffeella* en hojas de *Coffea arabica*.

Liberación*	4 días	6 días	9 días	10 días	11 días	13 días	14 días	16 días
9 Jun	Huevo sin embrión	Huevo formando embrión	1,3	2,1	2,2	3,0	4,3 Comienzo pupa	4,5

* Estudio realizado en Junio de 2006

- El tamaño máximo de cápsula cefálica encontrado en las larvas colectadas en campo fué de 5,7 mm, y el máximo para aquella criadas en laboratorio de 4,5 (Tablas 1 y 2 respectivamente).

- Esta última medida, fué recogida de la exhubia que se encontró pegada de un extremo del capullo pupal.
- A partir de la informacion entregada por las Tablas 1 y 2, se puede concluir que larvas desarrolladas bajo condiciones artificiales de laboratorio, no presentan un 5^o estadio larval, por lo cual solo sería posible encontrar larvas hasta un 4^o instar.
- Las tablas consideradas anteriormente presentan al 1^o instar dentro del mismo rango de medidas, por lo cual, se confirma dicha información.

2.2.2 Duración de cada instar

Tabla 3 Presencia de cada instar (días) a partir de la ovoposición, en la especie *L. coffeella*, bajo condiciones artificiales de crianza en laboratorio.

Instar	Ancho de cápsula cefálica (mm)		Días después de la ovoposición
	Inferior ¹	Superior ²	
I	0	1.14	6-8
II	1.14	2.28	8-11
III	2.28	3.42	11-13
IV	3.42	4.56	14-16

• 1 y 2 están en milímetros.

- A partir de la información entregada en la Tabla 3, es posible determinar que:
 - Desde los 6 y hasta los 8 días desde la ovoposición → 1^o instar,
 - 8 hasta los 11 días → 2^o instar.
 - 11 hasta los 13 días → 3^o instar,
 - 14 hasta los 16 días → 4^o instar,
 - pupa.

3. CONCLUSIONES

- Según los datos obtenidos y analizados en este estudio, se observan 5 instars para el minador del café, en condiciones de campo.
- En la distribución de la frecuencia de los anchos de capsulas cefalicas, los instar 2^o y 3^o están traslapados. Se recomienda apoyar dichos resultados con otros análisis complementarios.
- Los instar 3^o y 4^o son los más encontrados entre fines de febrero y fines de marzo, en los sectores muestreados en este estudio.
- Bajo condiciones artificiales de laboratorio, no se presentó un 5^o estadio larval, por lo cual solo sería posible encontrar larvas hasta un 4^o instar.
- Los diferentes estadios larvales para el minador del café y sus respectivas duraciones, bajo condiciones de laboratorio son: 1^o instar desde los 6 a los 8 días desde la ovoposición, 2^o instar desde los 8 a los 11 días, 3^o instar desde los 11 a los 13 días y 4^o instar desde los 14 a los 16 días, comenzando posteriormente la etapa de pupa.