

# Distribución de los inmaduros de *Antichloris viridis* Druce, 1884 en la planta de plátano (*Musa* AAB, sub – grupo plátano, cv. Hartón) en el sur del lago de Maracaibo, Venezuela.

O.A. Liscano y O. Domínguez Gil

Ch., Renwick Inc., San Juan, Puerto Rico.  
Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, Unidad Técnica Fitosanitaria (UTF).

## Resumen

Para determinar la distribución de *Antichloris viridis*, en la planta de plátano, se seleccionaron dos plantaciones comerciales, en los municipios Francisco Javier Pulgar y Colón del estado Zulia, Venezuela. Se clasificaron los estados de desarrollo de las plantas (GD) en seis grados de acuerdo al número de hojas y el estado fisiológico de la planta. Se determinó el % de defoliación y la presencia de huevos, larvas pequeñas, medianas y grandes y pupas por hoja. Se delimitaron tres estratos por planta: superior, medio e inferior. Se observó mayor infestación de inmaduros de *A. viridis* en plantas ( $P < 0,05$ ) GD4 y GD5 en la Finca La Providencia, y GD4 en El Manantial. Valores  $\geq 10\%$  de defoliación en GD3 y GD4, fueron observados en ambas fincas. La mayor defoliación estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ), se asoció a la presencia  $\geq 5$  insectos en La Providencia y  $\leq 2$  en El Manantial. En relación a la distribución en la planta de los inmaduros de *A. viridis*, el mayor número se encontró en el estrato medio de plantas GD4. Esta data sugiere que el monitoreo pudiera ser mejor realizado en el estrato medio de plantas GD4.

**Palabras clave:** Muestreo, distribución vertical, defoliación, Arctiidae, defoliadores, monitoreo.

## Introducción

El cultivo del plátano Hartón en Venezuela es un rubro muy importante, no sólo dentro de la estructura socioeconómica del sector primario, sino también por su potencial de exportación agrícola hacia Estados Uni-

dos y la Unión Europea. El estado Zulia es el principal estado productor a nivel nacional. En él, la zona del Sur del Lago tiene el mayor número y las más grandes unidades de producción del país, situadas entre los ríos

---

Recibido el 19-5-2003 ● Aceptado 15-9-2004

<sup>1</sup>Autor para la correspondencia email: omar.liscano@renwickinc.com; odominguez@cantv.net

Escalante y Mucujepe, específicamente en las riberas del río Chama, con una superficie de unas 186.112 ha, de las cuales 78.366 ha son aptas para el cultivo del plátano y de ellas aproximadamente unas 50.000 ha están siendo cultivadas con plátano (*Musa* AAB, cv. Hartón), (17).

Después de la Sigatoka Negra, el problema fitosanitario más importante en el cultivo del plátano lo representa el ataque de diferentes especies de lepidópteros defoliadores, entre los cuales el Gusano Mota del Cambur, *Antichloris viridis* Druce, se señala como el más importante defoliador asociado a las plantaciones de plátano en el Sur del Lago de Maracaibo y en otros países (1, 2, 3, 5, 6, 8, 13, 14, 16, 20).

Los brotes poblacionales de éstos y otros nuevos géneros de insectos defoliadores se están produciendo con mayor frecuencia e intensidad y en diferentes épocas del año, los cuales afectan las hojas sanas o menos infestadas por la Sigatoka Negra, incidiendo en la baja productividad del cultivo. Ciertamente, el ataque combinado de varios de estos lepidópteros defoliadores junto con la Sigatoka Negra, está causando una alarmante preocupación entre los productores, quienes contrarrestan dichos ataques con la aplicación de insecticidas (9).

Dentro del campo de la investigación científica en plátano se viene sintiendo la necesidad de estudios para mejorar el diseño de programas de manejo integrado de plagas y el establecimiento de métodos de muestreo de las principales especies defoliadoras, y a futuro poder deter-

minar umbrales económicos de infestación para las especies más importantes; sin embargo, se resalta que para el caso de las musáceas, la literatura disponible es muy escasa; sin antecedentes que permitan conocer sistemas de seguimiento o monitoreo de las poblaciones, ni sobre el conocimiento de la distribución, especialmente vertical y espacial de larvas defoliadoras. Tampoco se conoce en el país la cuantificación de los rendimientos del cultivo en relación a la pérdida de área foliar, un parámetro de interés en un programa de manejo integrado de plagas.

En estudio de la distribución biogeográfica de insectos defoliadores en 11 sectores del Sur del Lago de Maracaibo, se encontró que *A. viridis* esta ampliamente distribuida en la región, estando presente en el 100% de los sectores visitados; siendo la especie de mayor importancia económica, en toda el área de estudio, especialmente en el Chivo y Cuatro Esquinas del estado Zulia (5).

En Venezuela, los estudios para determinar parámetros poblacionales de *A. viridis*, comienzan en la década de los años 90. Así, Domínguez *et al* (4), empleando la escala de Pinese y Piper (15) modificada, realizaron conteos de las huevos, larvas, pupas y porcentaje de defoliación en un intento por conocer las preferencias de estos insectos en relación a los estados de desarrollo de las plantas. El conocimiento de la distribución vertical y espacial de una determinada especie defoliadora, ofrecen un método rápido y confiable de muestreo para estimar la población de larvas por hoja

o por estratos dentro de la planta así como el área afectada, que sirva como base para la toma de decisiones en un programa de manejo integrado de plagas (18). La determinación de la ubicación de los diferentes estadios de las especies a estudiar sobre la planta (distribución vertical) y sus preferencias de ubicación en el campo cultivado (distribución espacial), pueden generar información valiosa sobre la ecología de la especie, así como escoger mejores y más eficientes procedimientos de muestreo para lograr un buen estimado de la población y otros aspectos básicos. Estudios previos indican que huevos y larvas discriminadas por tamaño (menores de 1 cm; entre 1 y 2 cm y mayores de 2 cm) de *A. viridis* en relación al número y posición de las hojas, concluyen que las hojas con mayor densidad de huevos y larvas fueron las 1, 2 y 3; sugiriendo una preferencia de las hembras de este insecto por oviponer en el estrato superior o a la existencia de una mayor presión de depredación o parasitismo en los estratos inferiores (4).

En otros cultivos de manejo similar, como la palma aceitera en Costa Rica, se ha logrado estimar la población larval de *Opsiphanes cassina* a partir de promedios de recuentos en las hojas 17 ó 25, en sólo una o dos palmas por hectárea (7, 18) cuando la

población se distribuye uniformemente, además determinaron que las larvas de *Oiketicus kirbyi*, son más abundantes en los folíolos apicales o subapicales de las hojas superiores y la estimación de la población podía hacerse adecuadamente muestreando sólo un determinado número de folíolos de ese lugar de la planta (18, 19). Afirmando la necesidad de contar con información sobre la distribución relativa de las larvas por hojas, de acuerdo a sus diferentes posiciones en la filotaxia para facilitar el trabajo de muestreo, ya que un recuento de larvas en la hoja entera podría consumir mucho tiempo, particularmente cuando las larvas son muy pequeñas.

En este estudio se pretende determinar la distribución de los huevos, larvas y pupas de *A. viridis*, en las hojas dentro de las plantas, y la hoja a muestrear dentro de los "Grados de Desarrollo" (GD) de las plantas de plátano, en dos fincas ubicadas en los Municipios Francisco Javier Pulgar y Colón, en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela así como estimar los valores de defoliación; con la finalidad de encontrar métodos de muestreo más eficientes, y sencillos para lograr un efectivo seguimiento o monitoreo de esta importante plaga defoliadora.

## Materiales y métodos

### Area de estudio

Las investigaciones se realizaron en dos siembras comerciales, en las cuales las aplicaciones de productos químicos fueron detenidas duran-

te la realización del ensayo, situadas en la finca El Manantial del municipio Francisco Javier Pulgar (margen derecha del río Chama), con 30 ha del cultivo, ubicada en el sector El Chivo,

vía Santa Rosa, con coordenadas 8° 52' 23" N y 71° 38' 38" O, altitud de 9 msnm y la finca La Providencia del municipio Colón (margen izquierda del río Chama), con 150 has, ubicada en el sector Caño Blanco, con coordenadas 8° 42' 17" N y 71° 53' 00" O, con altitud de 30 msnm. Las condiciones agroecológicas de la zona son características de la Micro Región Chama; con temperatura promedio anual de 28,06°C, humedad relativa promedio anual de 82,7%; precipitación promedio anual de 1.313,8 mm y evaporación promedio anual de 1.598,5 mm (11,12).

### Metodología de campo

La selección de estas plantaciones correspondió a la escogencia de plantaciones con presencia de *A. viridis*, con una densidad poblacional de 2 larvas/hoja en el estrato medio de la planta, es decir, las hojas 5, 6 y 7. Esta estimación fue arbitraria debido a que aún no se cuenta con información que pudiera ser útil como guía, para estimar los niveles de daño económico.

A efectos de disponer de unidades de muestreo uniformes, las plantas fueron definidas bajo seis categorías de acuerdo a su estado de desarrollo y/o fisiológico, denominando a este factor como "Grado de Desarrollo" (GD), de acuerdo a la clave artificial, basada en la escala propuesta por Pinese y Piper (15), modificada a sólo seis clases por Domínguez *et al.* (4). Estas clases se presentan en el cuadro 1 y figura 1.

Las plantas fueron seleccionadas al azar sobre líneas de 60 m de longitud y tomando por línea una

planta de cada GD en 10 m, con un total de 15 líneas, 6 plantas por línea y 90 plantas en total por plantación a muestrear, con un área por finca de 7.200 m<sup>2</sup>, y de 180 plantas en las dos plantaciones; siendo el área total del ensayo de 14.400 m<sup>2</sup>. De igual forma y con el objeto de identificar la posición de las hojas a muestrear, se realizó una numeración de las mismas, siguiendo la filotaxia natural de la planta, comenzando por la hoja más joven como "la primera", sin contar la hoja bandera o cigarro (hoja mas nueva con el limbo foliar no desarrollado), y siguiendo el orden de los pecíolos hasta numerar la más vieja. La defoliación consistió en cortar la hoja por su pecíolo con el uso de "destajadera" (herramienta de mango largo de madera o metal, con uno de los extremos terminado en una navaja filosa, la cual es utilizada para realizar las labores de deshoje sanitario y cosecha).

Cada planta seleccionada se defolió en su totalidad, y se tomó nota de la posición de cada hoja muestreada, contándose huevos, larvas y pupas de *A. viridis*, así como el porcentaje de defoliación. Las larvas se clasificaron en L1: con longitud  $\geq$  a 1 cm; L2:  $>$  a 1 cm y  $<$  a 3 cm; L3: larvas  $\geq$  a 3 cm.

El porcentaje de defoliación fue medido cuantitativamente, dividiendo cada hoja en forma imaginaria en cuatro sectores o cuadrantes, y asignando un valor relativo de porcentaje de defoliación a un solo sector de la hoja. Las clases utilizadas fueron determinadas en una escala con valores múltiplos de cinco, es decir entre 0=

**Cuadro 1. Definición de los "Grados de Desarrollo" de las plantas de plátano utilizados para el muestreo de *A. viridis* en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela.\***

Grado de desarrollo	Características distintivas
GD1	Plantas que presentan hasta tres hojas.
GD2	plantas que presentan de cuatro a seis hojas.
GD3	plantas que presentan de siete a diez hojas.
GD4	planta con más de diez hojas, pero antes de la floración.
GD5	desde la floración hasta que los "dedos" del racimo forman un ángulo de 90° con el vástago
GD6	cuando los «dedos» del racimo forman un ángulo mayor de 90° con el vástago, hasta la cosecha.

\*No se considera la hoja mas nueva con el limbo foliar no desarrollado

Sin daño hasta 100= 100% de defoliación. Ante el conocimiento de la posibilidad de existir otras especies de defoliadores del cultivo en la región, se realizó un seguimiento en varias localidades, para finalmente escoger sólo las dos plantaciones con presencia casi exclusiva de *A. viridis*. Ello no descarta la probabilidad de la existencia de otros insectos defoliadores en ese

momento, las cuales no fueron tomadas en cuenta por su baja frecuencia, por lo que toda la defoliación estimada fue asignada como realizada por las larvas de *A. viridis*.

#### Metodología estadística

La información de campo fue registrada en planillas diseñadas para tal fin y los datos fueron analizados estadísticamente para determi-

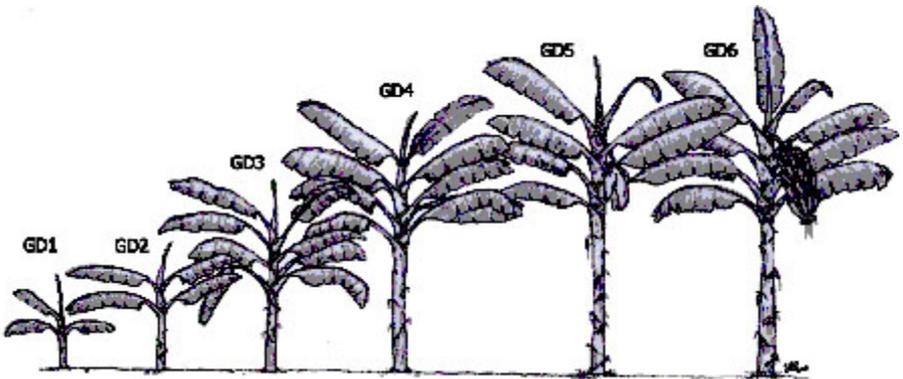


Figura 1. Perfil esquemático de los GD de las plantas de plátano. Escala modificada por Domínguez *et al.* 1998.

nar la distribución de las variables y escoger los procedimientos más adecuados mediante el uso del paquete estadístico SAS (21). El análisis de los datos determinó que las variables no cumplen con los supuestos básicos de la distribución normal, condición necesaria para cumplir con las premisas de los procedimientos de las pruebas de  $t$  y  $F$ , es decir, pruebas paramétricas tradicionales. Por ello, se recurrió a las transformaciones de raíz cuadrada de  $X$ , raíz cuadrada de  $X+1$ , el valor logarítmico, arco-seno y la raíz cúbica, ninguno de los cuales resultó satisfactorio, por lo que se recurrió finalmente a utilizar pruebas "No Paramétricas" utilizando el estadístico  $\chi^2$  que se distribuye según Chi cuadrado o aplicando éste en tablas de distribución de frecuencias para las variables, a las que se les determinó adicionalmente el coeficiente de contingencia para establecer la asociación entre las mismas. Se aplicó la prueba de Kruskal y Wallis para probar la hipótesis de igualdad entre las

frecuencias promedios de las variables estudiadas por efecto del GD.

En ciertos casos la información obtenida directamente en el campo arrojó coeficientes de variación muy altos para algunas variables, lo que determinó la necesidad del agrupamiento en clases. Tal es el caso del porcentaje de defoliación que fue separado en sólo dos clases,  $<10\%$  y  $\geq 10\%$  de defoliación, considerando que estos valores de pérdida de área foliar son ya críticos en las plantas de musáceas. De igual forma, para el caso de los huevos, larvas y pupas del insecto; se realizaron agrupamientos para analizarlos individualmente y en forma conjunta, ésta última mencionada como "Presencia del Insecto". En el caso de la posición de las hojas, los análisis arrojaron resultados que justificaron su consideración bajo tres clases de estratos; estrato superior: hojas N° 1, 2 y 3; estrato medio: hojas N° 4, 5 y 6; estrato inferior: hojas N° 7 y mas viejas.

## Resultados y discusión

En el cuadro 2, se presentan las frecuencias de infestación de *A. viridis* (suma de huevos, larvas y pupas) en relación al GD de las plantas en la finca La Providencia. De 679 casos sólo se incluyeron los 414 donde se encontró el insecto. Con la prueba de Kruskal-Wallis se pudo determinar una frecuencia de infestación, estadísticamente significativa ( $P<0,05$ ), en las plantas GD4 y GD5; seguidas de GD3 y GD6 y por último GD1 y GD2. Esta poca preferencia

GD1 y GD2 podría explicarse por la presencia de sustancias no apetecibles o tóxicas en las plantas jóvenes, cuestión que habría que determinar a futuro; mientras que en el caso de plantas adultas, su textura más lignificada, y menor contenido de sustancias nutritivas; dando mayor dificultad para que las larvas se puedan alimentar de ellas, podrían ser las causas de rechazo de este tipo de plantas. Este resultado coincide en parte con los obtenidos por Manley (10)

**Cuadro 2. Frecuencia de la presencia de *A. viridis* y su relación con el GD de plantas de plátano en la finca La Providencia, estado Zulia, Venezuela.**

Frecuencia	Grado de desarrollo						Total
	1	2	3	4	5	6	
1-2	0	6	15	23	12	11	67
2-3	0	7	18	19	13	10	67
3-4	0	2	12	16	7	7	44
4-5	0	1	10	14	10	4	39
≥5	10	3	21	53	58	52	197
Total	10 <sup>c</sup>	19 <sup>c</sup>	76 <sup>b</sup>	125 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	84 <sup>b</sup>	414

\*Presencia del insecto= suma de huevos, larvas y pupas encontradas.

Letras diferentes en la misma fila indican independencia estadísticamente significativa (P<0,05).

quien encontró que la mayoría de las larvas de *Ceramidia butleri* se alimentan de las hojas de plantas de banano florecidas.

En la finca El Manantial, se encontraron 281 casos de plantas infestadas con *A. v.*, de un total de 682 y

con la prueba de Kruskal-Wallis se pudo determinar la misma frecuencia de infestación, estadísticamente significativa (P<0,05), en plantas GD4, seguidas de GD3, GD5 y GD6 y por último de GD1 y GD2, tal como puede observarse en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Frecuencia de la presencia de *A. viridis* y su relación con el GD de plantas de plátano en la finca El Manantial, estado Zulia, Venezuela.**

Frecuencia	Grado de desarrollo						Total
	1	2	3	4	5	6	
0-2	5	10	19	59	26	27	146
2-3	0	0	20	18	13	11	62
3-4	0	2	7	10	2	11	32
4-5	0	0	5	4	3	4	16
≥5	0	1	7	9	3	5	25
Total	5 <sup>c</sup>	13 <sup>c</sup>	58 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>	47 <sup>b</sup>	58 <sup>b</sup>	281

\*Presencia del insecto= Suma de huevos, larvas y pupas encontradas.

Letras diferentes en la misma fila indican independencia estadísticamente significativa (P<0,05).

Estos resultados nos permiten recomendar los conteos de inmaduros de *A. v.* que puedan realizarse a futuro para monitorear esta plaga, así como para determinar umbrales económicos de infestación, los cuales deben concentrarse en las plantas con GD 4, lo que representa un ahorro significativo en esfuerzo físico y de tiempo para el muestreo.

Relacionando el GD, con la frecuencia del porcentaje de defoliación encontrado, la prueba de Kruskal-Wallis ratifica la preferencia de estos insectos por las plantas GD4. En los cuadros 4 y 5, se presentan las frecuencias de defoliaciones observadas menores y mayores al 10%, en relación con los GD de la planta para las dos localidades estudiadas.

En el cuadro 4, se puede observar que en la finca La Providencia los porcentajes de defoliación «» 10%, valores considerados críticos, son estadísticamente más altos ( $P < 0,05$ ) en plantas GD4, un 13,55% del total de 39,75%. Estos valores, si bien con-

trastan con un 61,71% de casos con defoliaciones menores al 10%, no pueden compararse directamente, ya que la defoliación es un efecto acumulativo en el tiempo, no necesariamente relacionada con la población del insecto, en el momento de realizarse el muestreo.

En la finca El Manantial (cuadro 5) la prueba de Kruskal-Wallis señala que los resultados se repiten significativamente ( $P < 0,05$ ) y en plantas con GD4 el porcentaje de defoliación mayor al 10% casi duplica al de cualquier otro, en un 13,93% de los casos.

Estos resultados apuntan a que, dentro de las plantas GD4 y GD5 determinados anteriormente como los más adecuados en relación a la frecuencia de infestación y que pudiera interpretarse como preferencia del insecto por esos tipos de plantas (cuadros 2 y 3), se puede escoger, ganando tiempo y precisión en el muestreo, solamente plantas GD4, con fines de determinar niveles poblacionales que

**Cuadro 4. Frecuencia del % defoliación causada por *A. viridis*, en relación con el GD de plantas de plátano en la finca La Providencia, estado Zulia, Venezuela.**

Frecuencia/ porcentaje	Grado de desarrollo						Total
	1	2	3	4	5	6	
Defoliación <10 %	38 <sup>c</sup>	63 <sup>b</sup>	87 <sup>a</sup>	75 <sup>a</sup>	112 <sup>a</sup>	44 <sup>b</sup>	419
≥10 %	5,74	9,28	12,82	11,04	16,34	6,48	61,71
	7 <sup>c</sup>	15 <sup>c</sup>	44 <sup>b</sup>	92 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup>	260
	1,03	2,21	6,48	13,55	6,18	10,30	39,75

Letras diferentes en la misma fila indican independencia estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

**Cuadro 5. Frecuencia del % defoliación causada por *A. viridis* en relación con el GD de plantas de plátano en la finca El Manantial, estado Zulia, Venezuela.**

Frecuencia/ porcentaje	Grado de desarrollo						Total
	1	2	3	4	5	6	
Defoliación <10	33 <sup>c</sup>	53 <sup>b</sup>	65 <sup>b</sup>	74 <sup>b</sup>	129 <sup>a</sup>	72 <sup>b</sup>	426
%	4,84	7,78	10,85	18,92	10,56	62,48	
≥10	10 <sup>c</sup>	24 <sup>c</sup>	59 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>	24 <sup>c</sup>	44 <sup>b</sup>	256
	1,47	3,52	13,93	3,52	6,45	37,54	

Letras diferentes en la misma fila indican independencia estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

puedan relacionarse a futuro con parámetros que ayuden a decidir cuando tomar decisiones sobre estrategias de manejo de la plaga.

Al analizar ambos factores entre sí, es decir Frecuencia de Infestación y el % de defoliación, encontramos que en la finca La Providencia (cuadro 6), existe una lógica asociación entre ambos, estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ) mediante la

prueba de Kruskal-Wallis, con una mayor frecuencia de infestación relacionada con una mayor defoliación.

En la Finca El Manantial (cuadro 7), los valores de baja infestación del insecto ( $>0$  y  $<2$ ) son los más altos, independientemente del porcentaje de defoliación. Estos resultados podrían estar enmascarados por poblaciones previas, ausentes al momento del muestreo. En esta finca los re-

**Cuadro 6. Relación entre la frecuencia del porcentaje de defoliación y la presencia de *A. viridis* sobre plantas de plátano en la finca La Providencia, estado Zulia, Venezuela.**

Frecuencia/ porcentaje	Presencia del insecto					Total
	>0 <2	>2 <3	>3 <4	>4 <5	>5	
Defoliación <10	38 <sup>b</sup>	37 <sup>b</sup>	19 <sup>c</sup>	24 <sup>b</sup>	102 <sup>a</sup>	419
%	5,59	5,45	3,38	3,53	15,02	61,71
≥10	29 <sup>b</sup>	30 <sup>b</sup>	21 <sup>b</sup>	15 <sup>c</sup>	97 <sup>a</sup>	260
	4,27	4,42	3,09	2,21	14,28	38,29

Letras diferentes en la misma fila indican independencia estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

**Cuadro 7. Relación entre la frecuencia del porcentaje de defoliación y la presencia de *A. viridis* sobre plantas de plátano en la finca El Manantial, estado Zulia, Venezuela.**

Frecuencia/ porcentaje	Presencia del insecto					Total
	> 0 <2	>2 <3	>3 <4	>4 <5	>5	
Defoliación <10 %	72 <sup>a</sup> 10,55	16 <sup>b</sup> 2,34	6 <sup>c</sup> 0,88	3 <sup>c</sup> 0,44	0 <sup>c</sup> 0,00	426 62,46
≥10 %	74 <sup>a</sup> 10,85	46 <sup>b</sup> 6,75	26 <sup>b</sup> 3,82	13 <sup>c</sup> 1,90	25 <sup>b</sup> 3,67	256 37,54

Letras diferentes en la misma fila indican independencia estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

sultados sugieren probablemente un ataque más temprano de la plaga, con alto % de defoliación a pesar de valores bajos de frecuencia del insecto. Esta información puede servir como guía preliminar en el hecho de ser suficiente encontrar más de dos individuos de *A. viridis*, en cualquiera de sus estadíos, para enfrentar a corto plazo altas defoliaciones.

#### Distribución por estratos

En relación a la posición de la hoja siguiendo la filotaxia de las musáceas, una vez analizados los resultados obtenidos se consideró la necesidad de agruparlas en sólo tres estratos: inferior, medio y superior.

Estos resultados indican que se encuentran una mayor frecuencia de infestación en los estratos superiores y medio, estadísticamente significativos ( $P < 0,05$ ). Independientemente del GD de las plantas, son los estratos que mejor estiman las poblaciones de *A. viridis*; y en donde debe concentrarse la atención a la hora de realizar muestreos con este fin, ya que el estra-

to inferior no es constante en el tiempo.

Si se considera los valores de defoliación iguales o mayores a 10%, así como la presencia del insecto en relación a cada uno de los estratos considerados, se encuentra que, también asociados estadísticamente ( $P < 0,05$ ), es el estrato medio el que muestra los mayores valores de defoliación, siendo mayor al 10% y aunque las diferencias en relación a la presencia del insecto no son tan marcadas, sin duda una escogencia acertada del estrato a muestrear indicaría el estrato medio (cuadro 8).

Estos resultados apuntan a que es posible definir con precisión el mejor momento y lugar para el muestreo con fines de estimar las poblaciones de *A. viridis* y poder tomar decisiones definiendo parámetros como el umbral económico de infestación y el momento más acertado de la aplicación de alguna medida de manejo para este lepidóptero defoliador, que contribuyan a disminuir o eliminar las aplicaciones de productos químicos.

**Cuadro 8. Frecuencia en porcentajes entre el % de defoliación y la presencia de *A. viridis*, en relación a los estratos verticales de la planta de plátano y en las fincas La Providencia y El Manantial.**

	Finca La Providencia			Finca el Manantial		
	Estrato superior	Estrato medio	Estrato inferior	Estrato superior	Estrato medio	Estrato inferior
Defoliación <10%	63,48 <sup>a</sup> n=266	28,40 <sup>b</sup> n=76	8,12 <sup>c</sup> n=34	65,72 <sup>a</sup> n=280	25,82 <sup>b</sup> n=110	9,45 <sup>c</sup> n=36
Defoliación ≥10%	25,77 <sup>b</sup> n=67	44,99 <sup>a</sup> n=117	29,22 <sup>a</sup> n=119	24,62 <sup>b</sup> n=63	51,55 <sup>a</sup> n=132	23,82 <sup>b</sup> n=61
Presencia del Insecto	54,05 <sup>a</sup> n=180	69,91 <sup>a</sup> n=165	64,54 <sup>b</sup> n=71	25,65 <sup>a</sup> n=343	58,67 <sup>a</sup> n=242	52,57 <sup>b</sup> n=97

Letras diferentes en la misma fila indican independencia estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ).

De acuerdo a los resultados obtenidos el muestreo más adecuado debe efectuarse en plantas de GD4, en las hojas del estrato medio (hojas 4 al 6); coincidiendo esto con resultados obtenidos en estudios previos (5), donde se empleó una metodología de muestreo no replicada, tomando plantas al azar, en el tiempo y en el espacio sin considerar el estado fisiológico o GD de las mismas, encontró que el

mayor número de larvas se encuentran en la zona intermedia de la planta, entre las hojas 4 y 7. Sin embargo, se deben fomentar futuras investigaciones para corroborar esto en otras localidades y otras especies defoliadoras en la determinación de parámetros como el número total de hojas a muestrear, número crítico de insectos por hoja, relación entre pérdida de área foliar y rendimiento, entre otras.

## Conclusiones y recomendaciones

La mayor infestación de *A. viridis* fue encontrada en plantas GD4, alcanzando un promedio de 112,5 ejemplares del insecto, estadísticamente diferentes ( $P < 0,05$ ) a las correspondientes a otros GD. El mayor % de defoliación ( $P < 0,05$ ) fue observado en plantas GD4, donde se encontró un promedio de 93,5 plantas con más de 10% de defoliación, lo que representa

más del 13% del total de las plantas, con respecto a los otros GD.

En relación a la distribución en la planta de *A. viridis*, el estrato medio hojas 4 al 6, es donde se observa la mayor infestación del insecto, con un promedio de 64,29 individuos, estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ), al comparar con el resto de los estratos. Sucediendo lo mismo con

los valores del % de defoliación, que alcanzaron un promedio de 27%, ( $P < 0,05$ ).

Se debe continuar con este tipo de investigaciones a fin de obtener una mayor precisión en la determinación de parámetros poblacionales de *A. viridis*; para estudiar estos aspectos en otras localidades, determinando parámetros como el número total de hojas a muestrear, número crítico de insectos por hoja, relación entre pérdida de área foliar y rendimiento, Umbral de Daño Económico, Máximo Daño Permitido, entre otras; a fin de apoyar la elaboración y puesta en práctica de un efectivo programa de manejo integrado de esta plaga. Corroborando los resultados de este estudio en el tiempo y en diferentes lo-

calidades para ampliar la información poblacional, tanto de *A. viridis*, como de otros defoliadores en plátano en el Sur del Lago de Maracaibo.

Sería relevante, conducir evaluaciones de las poblaciones en los seis GD por cada punto de muestreo, con la finalidad de obtener información poblacional amplia, y así poder conocer la distribución espacial de *A. viridis* dentro de la plantación.

Según los resultados obtenidos, y las consideraciones anteriores, debemos escoger las hojas 4 al 6 del estrato medio de plantas GD4 para realizar muestreos con fines de determinar parámetros poblacionales útiles como base para programas de manejo integrado de esta importante plaga.

## Literatura citada

1. Briceño, G. 1968. Contribución al conocimiento de los insectos plagas en el cultivo del plátano y cambur (*Musa paradisiaca* L. y *M. sapientum* L). La Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, (Maracaibo), Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo, 102 p.
2. Briceño, A. 1980. Gusanos defoliadores del plátano (Lepidóptera) en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 6: 628-635.
3. Domínguez, O., O. Liscano, M. Vilchez, L. Sosa y A. Casanova. 1996. Lepidópteros plagas de plátano (*Musa* AAB, cv. Hartón) y sus parasitoides, en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. Resúmenes de la XII Reunión ACORBAT. Sto. Domingo (República Dominicana). p. 39.
4. Domínguez, O., M. Vilchez, F. Contreras y O. Liscano. 1998. Determinación de la hoja a muestrear para la estimación de la densidad de *Antichloris viridis* Druce, en plátano (*Musa* AAB, cv. Hartón), en el sur del lago de Maracaibo, Venezuela. Memorias de la XIII Reunión ACORBAT, Guayaquil (Ecuador). p. 451-457.
5. Domínguez, O., R. Ramírez, M. Vilchez, O. Liscano y R. Urdantea. 1999. Distribución del "Gusano Mota del Cambur" *Antichloris viridis* Druce, en plantas de plátano (*Musa* AAB, cv. Hartón), en el sur del Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 16 Supl. 1:82-87.
6. Fernández-Yépez, F., C. Rosales y J. Terán. 1973. Viaje entomológico a zonas bananeras del Distrito Betijoque, Edo. Trujillo. Natura (Caracas), 50: 26-28.
7. Genty, P., R. Desmier de Chenon y R. Morin. 1978. Las plagas de la palma aceitera en América Latina. Oleagineux (Paris), 33 (7): 350-351.

8. Liscano, O., O. Domínguez, M. Vilchez y A. Casanova. 1997. Distribución biogeográfica de lepidópteros defoliadores del plátano (*Musa* AAB, cv. Hartón), en el municipio Colón del Estado Zulia. Resúmenes del VI Congreso Nacional de Fruticultura, Barquisimeto (Venezuela). p. 59.
9. Liscano, O., O. Domínguez, M. Vilchez y R. Urdaneta. 1998. *Apatelodes* sp. (Lepidoptera: Apatelodidae), defoliador del plátano (*Musa* AAB), sub-grupo plátano, cv. Hartón, en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. Memorias de la XIII Reunión ACORBAT, Guayaquil (Ecuador). p. 458-462.
10. Manley, G.V. 1985. Banana plants regulate larval feeding site tenuchidae for leaf feeding moth: *Ceramidia butleri* (Tenuchidae, Lepidoptera). Fruits 40 (7-8): p. 467-470.
11. MARNR, 1996. Datos climatológicos, Estación Sta. Bárbara, años 1968-1996. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, El Vigía, Edo. Mérida, Venezuela.
12. Morales, D., E. Fuenmayor, J. Colina, A. Sánchez y L. Arias. 1983. Diagnóstico Agroecológico de la Reunión Zuliana, FONAIAP, Est. Exp. Zulia. Serie C: 1-5, Maracaibo (Venezuela).
13. Nava, C. 1989. Problemática del cultivo del plátano en Venezuela. Memorias de la IX. Reunión ACORBAT, Mérida (Venezuela). p. 643-653.
14. Ostmark, H. 1974. Economic insect pests of bananas. Ann. Rev. Entomol. 19: 161-176
15. Pinese, B. y R. Piper. 1994. Bananas: Insect and Mite Management. Department of Primary Industries. Publishing Services, Queen-sland Government (Australia), 68 pp.
16. Ramírez, R., O. Domínguez, O. Liscano, M. Vilchez y R. Urdaneta. 1999. Importancia de *Antichloris viridis* Druce, como lepidóptero defoliador del plátano (*Musa* AAB, cv. Hartón) en la zona Sur de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Rev. Fac. Agron. (LUZ). Supl. 1: 88-94.
17. Ramírez, R., O. Domínguez, E. Inciarte y M. Burgos. 2003. Parasitoides de *Antichloris viridis* Druce, 1884 (Lepidoptera: Arctiidae) defoliador del cultivo plátano (*Musa* AAB, sub-grupo plátano cv. Hartón) en la zona sur y este del lago de Maracaibo, Venezuela. Rev. ENTOMOTROPICA. 18(3): 169-175.
18. Rhainds, M., C. Chinchilla y G. Castrillo. 1993. Desarrollo de un método de muestreo para las larvas de *Opsiphanes cassina* Folder en Palma Aceitera. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica), 30: 15-18.
19. Rhainds, M., G. Cries y C. Chinchilla. 1996. Development of a sampling Method for First Instar *Oiketicus kirbyi* (Lepidoptera: Psychidae) in Oil Palm. J. Econ. Entomol, 89 (2): 396-401.
20. Rubio, E. 1974. Insectos que atacan algunos frutales del Estado. Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. LUZ (Maracaibo), 2: 7-33.
21. SAS INSTITUTE INC. 1989. Paquete estadístico para microcomputadoras. Versión 6. Cary N.C.