

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO PARA CAÑA DE AZÚCAR

Periodo 16-30 de setiembre

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar de LAICA (DIECA-LAICA), presenta el boletín agroclimático para caña de azúcar.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, recomendaciones y notas técnicas, con el objetivo de guiar al productor cañero hacia una agricultura climáticamente inteligente.

IMN

www.imn.ac.cr
2222-5616
Avenida 9 y Calle 17
Barrio Aranjuez,
Frente al costado
Noroeste del Hospital
Calderón Guardia.
San José, Costa Rica

LAICA

www.laica.co.cr
2284-6000
Avenida 15 y calle 3
Barrio Tournón
San Francisco,
Goicoechea
San José, Costa Rica

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA SEMANA DEL 9 AL 15 DE SETIEMBRE

Durante la semana del 09 al 15 de setiembre se presentaron lluvias en todo el territorio nacional. Aquellos acumulados de lluvia que fueron superiores a 100mm se obtuvieron en los distritos de Cobano, Quepos y Savegre de la Vertiente Pacífica, además de Los Chiles en la Zona Norte, así como La Cuesta en el Sur, como también en Siquirres, Guápiles y Horquetas del Caribe Norte. La figura 1, muestra la distribución de las lluvias en el país.



Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la semana de 9 al 15 de setiembre (generado utilizando datos preliminares).

PRONÓSTICO PARA EL PERIODO DEL 16 AL 22 DE SETIEMBRE

En cuanto a las Regiones Climáticas, la semana inicia bajo condiciones lluviosas debido a la inestabilidad generada por la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ, por sus siglas en inglés) sobre el país. El territorio nacional podría presentar lluvias durante la semana con condiciones más secas a mitad de semana debido a una disminución de la humedad en la atmosfera. La temperatura se mantendrá constante a lo largo de esta con un aumento a mediados de semana y disminución al final de esta.

En cuanto a las Regiones Cañeras, los cuadros 1, 2, 3, 4 y 5 muestran el pronóstico diario de la lluvia acumulada, velocidad promedio del viento, temperaturas extremas y amplitud térmica respectivamente. Las regiones del Valle Central serán las más lluviosas con más de 40mm en un día, así como Turrialba y el Sur tendrán máximos que no superan los 17mm al finalizar la semana, mientras la Región Norte y Guanacaste se mantendrán con máximos de 13mm a inicios de semana. La velocidad del viento en el Valle Central se mantendrá acelerada a mitad de semana, que coincidirá con su periodo menos lluvioso. Turrialba y Región Sur mantendrán viento relativamente constante, Guanacaste presentará en el Este más viento a inicio de semana y al Oeste menos viento al fin de semana. Puntarenas y la Región Norte mantendrán viento variable. Guanacaste, Puntarenas y Región Norte tendrán las temperaturas extremas más altas y las temperaturas mínimas más bajas se darán en Valle Central y Turrialba. Guanacaste tendrá las amplitudes más altas y la Región sur las más bajas.

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Setiembre 2019 - Volumen 1 – Número 12

Cuadro 1. Pronóstico de precipitación (mm) para el periodo del 16 al 22 de setiembre en las regiones cañeras.

Fecha	Guanacaste Este	Guanacaste Oeste	Puntarenas	Región Norte	Región Sur	Turrialba Alta	Turrialba Baja	Valle Central Este	Valle Central Oeste
16/09/2019	12,5	13,3	8,2	5,0	4,7	2,5	2,5	22,9	22,4
17/09/2019	8,5	7,4	9,7	4,4	1,7	2,5	2,5	12,2	11,3
18/09/2019	0,0	0,0	0,1	0,0	3,5	0,1	0,1	0,1	0,4
19/09/2019	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,2	2,3
20/09/2019	1,0	2,0	2,7	0,0	2,6	2,0	2,0	2,3	4,5
21/09/2019	0,1	0,0	1,4	0,7	12,4	14,2	14,2	40,3	41,9
22/09/2019	2,7	1,7	6,2	2,9	17,5	4,4	4,4	7,9	10,6

Cuadro 2. Pronóstico de velocidad máxima del viento (km/h) para el periodo del 16 al 22 de setiembre en las regiones cañeras.

Fecha	Guanacaste Este	Guanacaste Oeste	Puntarenas	Región Norte	Región Sur	Turrialba Alta	Turrialba Baja	Valle Central Este	Valle Central Oeste
16/09/2019	20,9	21,8	17,1	24,6	13,2	18,6	18,6	12,9	7,1
17/09/2019	26,5	23,0	19,6	19,8	19,4	17,6	17,6	26,4	21,6
18/09/2019	32,6	19,9	24,8	27,8	16,6	20,2	20,2	38,4	37,2
19/09/2019	20,9	21,6	15,6	28,2	18,0	19,8	19,8	39,0	37,1
20/09/2019	22,0	26,0	21,1	21,8	20,4	19,5	19,5	25,1	21,3
21/09/2019	15,3	15,0	24,2	27,0	16,1	20,3	20,3	18,7	20,2
22/09/2019	16,2	15,6	15,6	20,4	16,7	17,6	17,6	18,8	14,2

Cuadro 3. Pronóstico de temperatura máxima (°C) para el periodo del 16 al 22 de setiembre en las regiones cañeras.

Fecha	Guanacaste Este	Guanacaste Oeste	Puntarenas	Región Norte	Región Sur	Turrialba Alta	Turrialba Baja	Valle Central Este	Valle Central Oeste
16/09/2019	33,0	33,1	30,7	29,0	26,5	23,8	23,8	24,6	26,1
17/09/2019	32,6	32,9	30,3	29,9	24,7	23,8	23,8	23,2	24,5
18/09/2019	34,5	34,7	31,4	31,3	27,1	25,4	25,4	27,3	27,2
19/09/2019	34,8	34,9	32,8	31,1	27,8	25,4	25,4	27,0	28,3
20/09/2019	34,0	34,2	31,4	30,9	25,8	25,1	25,1	26,6	27,5
21/09/2019	33,9	33,7	31,5	30,4	25,5	23,4	23,4	23,7	26,1
22/09/2019	33,2	33,5	30,6	30,9	26,7	24,0	24,0	23,7	25,1

Cuadro 4. Pronóstico de temperatura mínima (°C) para el periodo del 16 al 22 de setiembre en las regiones cañeras.

Fecha	Guanacaste Este	Guanacaste Oeste	Puntarenas	Región Norte	Región Sur	Turrialba Alta	Turrialba Baja	Valle Central Este	Valle Central Oeste
16/09/2019	20,35	20,28	20,12	18,66	16,95	13,67	13,67	15	16,25
17/09/2019	19,57	19,4	20,01	17,31	15,84	13,12	13,12	12,8	14,49
18/09/2019	18,77	18,2	19,11	16,95	15,59	11,17	11,17	13,3	14,36
19/09/2019	18,09	17,88	18,73	16,84	15,58	10,75	10,75	13,95	15,01
20/09/2019	18,24	18,56	18,95	16,19	15,4	10,45	10,45	11,76	13,12
21/09/2019	18,11	18,07	19,36	16,19	15,2	12,38	12,38	12,43	13,71
22/09/2019	18,55	18,94	19,79	16,92	16,24	13,05	13,05	13,15	14,53

Cuadro 5. Pronóstico de amplitud térmica diaria (°C) para el periodo del 16 al 22 de setiembre en las regiones cañeras.

Fecha	Guanacaste Este	Guanacaste Oeste	Puntarenas	Región Norte	Región Sur	Turrialba Alta	Turrialba Baja	Valle Central Este	Valle Central Oeste
16/09/2019	12,6	12,9	10,6	10,3	9,6	10,2	10,2	9,6	9,9
17/09/2019	13,1	13,5	10,3	12,6	8,8	10,7	10,7	10,4	10,0
18/09/2019	15,7	16,5	12,3	14,3	11,6	14,2	14,2	14,0	12,8
19/09/2019	16,7	17,0	14,1	14,3	12,2	14,6	14,6	13,0	13,3
20/09/2019	15,8	15,6	12,5	14,7	10,4	14,7	14,7	14,8	14,3
21/09/2019	15,8	15,7	12,1	14,2	10,3	11,0	11,0	11,3	12,4
22/09/2019	14,7	14,6	10,8	14,0	10,5	11,0	11,0	10,5	10,6

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Setiembre 2019 - Volumen 1 – Número 12

“Las ondas tropicales #34 y #35 afectan Costa Rica durante el inicio y fin de la presente semana, respectivamente”

TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 23 AL 29 DE SETIEMBRE

Esta semana presentará condiciones lluviosas en el país debido a que se mantendrán las condiciones de inestabilidad, principalmente en las regiones Valle Central, Zona Norte, Vertiente Pacífica y sectores montañosos de la Región Caribe.

HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES CAÑERAS

En la figura 2 se presenta el contenido de humedad en el suelo a una profundidad de 30 cm, para el día 17 de setiembre del 2019 cerca de las regiones cañeras; el mínimo de saturación se ubico en la región Sur.

Guanacaste Oeste presentó entre 31% y 75% de saturación en el suelo, mientras que en Guanacaste Este rondó entre 27% y 78%. En la Región Norte la humedad varió entre 47% y 98%; la Región de Puntarenas presentó entre 18% y 68% de saturación y la Región Sur estuvo entre 8% y 97%.

El porcentaje de humedad del suelo en Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m) estuvo entre 51% y 98%, mientras que en Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m) la saturación fue entre 53% y 78%. En el Valle Central Este la humedad se mantuvo entre 42% y 66% y en el Valle Central Oeste varió entre 66% y 91%.

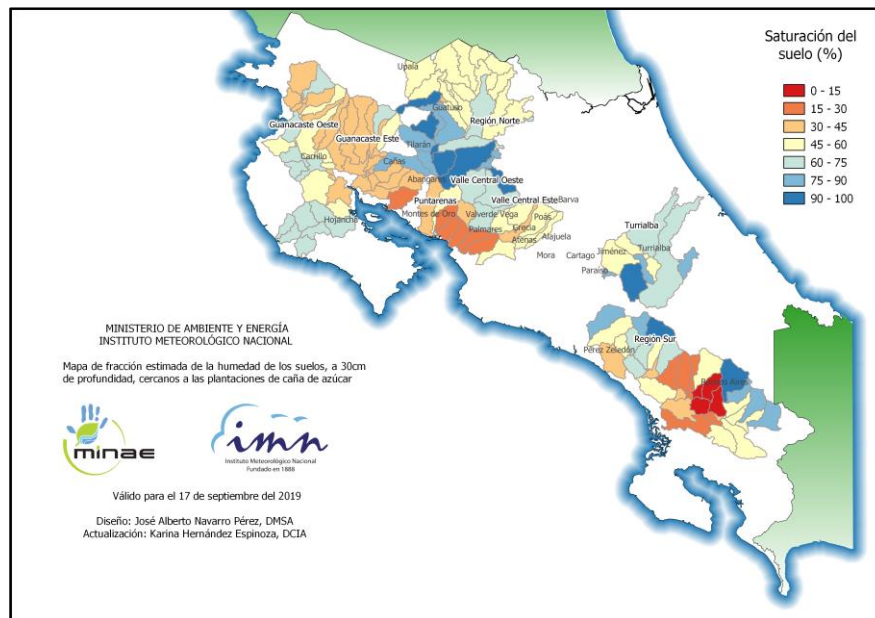


Figura 2. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), a 30m de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 17 de setiembre de 2019.

Recuerde que puede acceder los boletines en www.imn.ac.cr/boletin-agroclima y en www.laica.co.cr

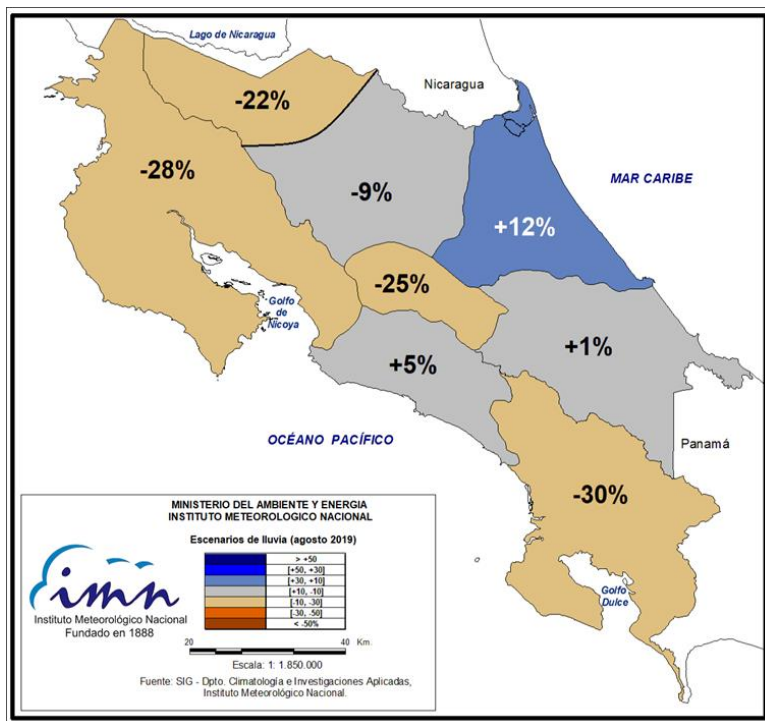
BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Setiembre 2019 - Volumen 1 – Número 12

RESUMEN DE LA PRECIPITACIÓN DEL MES DE AGOSTO

La precipitación promedio registrada durante el mes de agosto fue deficitaria en la mitad del país, como se aprecia en la figura 3 y cuadro 6. La región climática con el mayor déficit de lluvia en agosto del 2019 fue el Pacífico Sur con 30% menos de lluvia, que significa 137,1mm menos que el valor histórico de la región. La región con mayor excedente de lluvia fue el Pacífico Central, con 5% que corresponde a 29,7mm más de lluvia que su valor histórico.

La región climática Pacífico Norte mostro 28% menos precipitación que su promedio histórico, lo que representa 62,2mm. La región Central presento 25% menos de lluvia, que equivale a 72,3mm. La región GLU, compuesta por los cantones de la provincia de Guanacaste: Guantuso, Los Chiles y Upala, muestra un déficit de lluvia del 22% que corresponde a 50,7mm. La Zona Norte tuvo una reducción de las lluvias de 47,1mm que equivale a 9% menos. El Caribe Norte y Sur mostraron incremento de las lluvias de 12% y 1% que corresponde a 35,9mm y 2,7mm respectivamente.



Cuadro 6. Precipitación promedio por región climática del mes de agosto del 2019 y su porcentaje respecto al promedio histórico del mes de agosto.

Región climática	Lluvia promedio de agosto 2019 (mm)	Porcentaje respecto al promedio historico de agosto (%)
Pacífico Norte	149,7	-28
Pacífico Central	440,8	5
Pacífico Sur	306,5	-30
Región Central	184,2	-25
GLU	198,1	-22
Zona Norte	381,8	-9
Caribe Norte	389,3	12
Caribe Sur	272,6	1

Figura 3. Porcentaje de precipitación por encima o por debajo del promedio histórico para las diferentes regiones climáticas de Costa Rica.

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Setiembre 2019 - Volumen 1 – Número 12

NOTA TÉCNICA

Monitoreo y manejo del barrenador gigante del tallo de la caña de azúcar (*Telchin atymnius* Lepidóptera: Castniidae) en Costa Rica

Ing. Eduardo Cadet Piedra ecadet@laica.co.cr

Ing. Jose Daniel Salazar Blanco jsalazar@laica.co.cr

Ing. Rodrigo Oviedo Alfaro roviedo@laica.co.cr

Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA-LAICA)

Introducción

En la región norte de Costa Rica existen dos subespecies de (*Telchin atymnius*, Castniidae): *T. atymnius futilis*, que se presume es la más abundante, y *T. atymnius drucei* (LAICA, 2017). Es uno de los barrenadores más devastadores del cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica, por sus hábitos de vida y alimentación, el cual ha sido un problema en algunos países de Latinoamérica (Coto y Saunders, 2004; Guagliumi, 1962; Lima y Oloivera, 1980; Linares et al., 1997; Márquez, 1981; Risco, 1978).

Después de cortar la caña de azúcar, a las larvas les gusta ocultarse durante el día en la parte más profunda y fresca (cepa), alimentándose de los rizomas, rastrojos y raíces, debilitándolos y reduciendo su poder de germinación. Las larvas salen de las cepas y atacan los primeros rebrotes, especialmente en las yemas recién brotadas, penetrando unos centímetros en sus tejidos, destruyendo el brote vegetativo, causando que se seque y a veces, se pudra, un síntoma conocido como el corazón muerto (Wadt, 2012).

Dentro del tallo se puede observar una galería limpia y vacía de aproximadamente 1 a 2cm de diámetro, según el desarrollo del cultivo y el estado larval al momento del daño. Después del corte o con una mínima perturbación, la larva se devuelve a los túneles previamente abiertos en el rizoma o entre las raíces. Estas galerías facilitan la penetración de los hongos de la podredumbre roja, que invierte la sacarosa, disminuyendo así la producción de azúcar (Wadt, 2012).

El barrenador gigante de la caña es una plaga limitante para la agroindustria azucarera en el país, debido a su largo periodo de vida del estadio de larva que oscila entre 60 y 90 días (Bustillo, 2013), su permanencia y la formación de galerías en la cepa provoca una disminución de la vida útil de las plantaciones; además, los túneles que realiza en los tallos afectan la calidad de la materia prima (LAICA, 2017).

En Costa Rica se reporta *T. atymnius* en caña de azúcar desde finales de la década de los años 90 (Rodríguez et al., 1999); se estima su presencia en cerca de 3.000 hectáreas), básicamente en dos regiones geográficas con condiciones ambientales muy diferentes entre sí, Zona Norte y Valle Central Este. El insecto genera daños al cultivo en localidades como Tacaes, Puente Piedra y La Argentina del cantón de Grecia, Santa Eulalia de Atenas, Quebrada Azul, Platanar, San Juan, Dulce Nombre y otras localidades del cantón de San Carlos y en Los Chiles, todos de la provincia de Alajuela (Salazar et al., 2018); se han reportado casos aislados en Pérez Zeledón. No se ha reportado su presencia en las principales regiones productoras de caña de azúcar, pero por la cercanía entre regiones puede suceder una eminente llegada del insecto a las diferentes zonas, por lo cual se recomienda evitar el trasiego de semilla de caña entre las regiones con presencia de la plaga y aquellas en las que aún no se reporta.

Los cambios en el clima, han venido alterando el ciclo de reproducción de muchos insectos y por ende el de la mayoría de las plagas, este barrenador no es la excepción y parte de su ciclo de vida puede verse modificado por aumentos de temperatura y sequías cada vez más recurrentes.

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Setiembre 2019 - Volumen 1 – Número 12

Materiales y métodos

En investigaciones realizadas en fincas de la región norte, se determinó que las trampas adhesivas de color amarillo y anaranjado permiten capturar adultos del barrenador gigante (LAICA, 2016), a partir de ello se monitorearon las poblaciones en las fincas Peje Viejo (33 trampas) y Murillo (59 trampas) en el Ingenio Quebrada Azul en Florencia de San Carlos.

El objetivo de este ensayo fue establecer la dinámica de poblaciones de adultos de *T. atymnius*, en un periodo de ocho meses y a partir de los resultados conocer el periodo del año en donde se presenta el mayor vuelo de los adultos, a fin de establecer planes de manejo de la polilla. Las trampas se ubicaron cada 15 metros, en plantaciones recién cosechadas en la periferia del lote. Las trampas midieron 80cm x 80cm (LAICA, 2016), se evaluaron semanalmente entre el 30 de marzo y el 10 de noviembre del 2016 (LAICA, 2017). Todas las trampas se cambiaron en periodos semanales o quincenales según su condición (pérdida de adherencia, presencia de polvo o abundancia de insectos). Se registró la cantidad de polillas adheridas a las trampas cada semana.

Resultados y discusión

El monitoreo de las poblaciones de adultos de *T. atymnius*, indica picos poblacionales durante los meses de agosto a octubre, en este periodo se observó más vuelo, cortejo, apareamiento y ovoposición de las polillas y por lo tanto una relación de capturas por trampa superior (figura 1 y 2). En ambas fincas se observó el mismo comportamiento en cuanto a la dinámica poblacional de los adultos de esta especie.

Al observar cómo se comportó la precipitación en la finca, se determinó que el mayor número de adultos se presentó cuando hubo una disminución en las lluvias. Para finales de agosto, se obtuvo el mayor número de capturas del insecto, por lo que podemos relacionar que al bajar la precipitación en la zona (debajo de los 50 mm) se dan las mejores condiciones ambientales para que las polillas emerjan del capullo, les sea más fácil volar y tengan una mejor reproducción (figura 1 y 2).

En las figuras 1 y 2 se muestra como a temperaturas por encima de los 25°C hubo una mayor cantidad de adultos capturados en las trampas pegajosas. También, los periodos de mayor vuelo se dieron cuando la humedad relativa (HR) en el ambiente estuvo por debajo del 90%. De acuerdo con lo anterior, se puede inferir que la metamorfosis de crisálida a adulto, el mayor avistamiento de polillas en vuelo y la mayor cantidad de adultos capturados, se da en un periodo en el cual tiende a presentarse una disminución de las precipitaciones, temperaturas mayores a 25°C y HR menores al 90%, en plantaciones desarrolladas.

Las características del comportamiento reproductivo del insecto basado en su orientación visual, se relaciona con la posibilidad de que periodos cortos de sequía en esta zona podrían estimular una mayor reproducción y un posible aumento de las poblaciones, ya que se cumpliría con las variables climáticas antes mencionadas.

La cosecha de la caña de azúcar en la zona de influencia del Ingenio Quebrada Azul, en general inicia los primeros días de febrero y termina a mediados de mayo, por lo que se puede contraponer el ciclo de vida de *T. atymnius* y la fenología del cultivo, como se observa en la figura 3. Se concluye, que la dinámica poblacional tiene una estrecha relación con la fenología del cultivo, por lo que hay una primera y leve emergencia de adultos y la oviposición después de la cosecha (flecha azul), lo que dispone la presencia de larvas durante todo el desarrollo del cultivo y la formación de crisálidas para los meses de mayo a agosto y por ende una nueva presencia de adultos en los meses de setiembre a noviembre (LAICA, 2017).

Hasta el día de hoy la defensa del cultivo a esta plaga, se debe basar en criterios económicos, ecológicos y por su puesto en un momento oportuno, precisamente es donde entran en juego las predicciones y modelos matemáticos para discernir con mayor precisión las acciones de control, monitoreo y estudio de enemigos naturales.

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Setiembre 2019 - Volumen 1 – Número 12

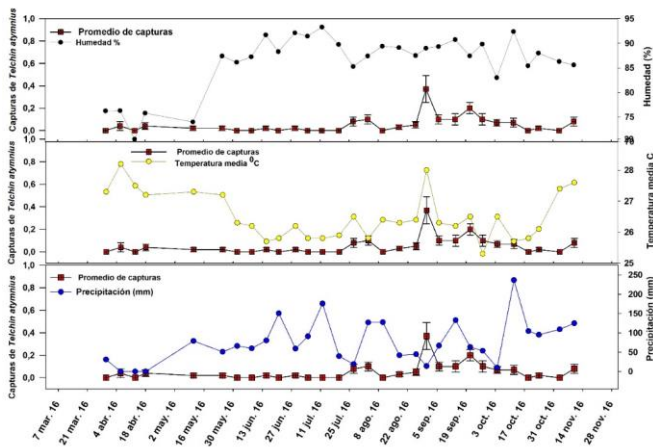


Figura 4. Dinámica poblacional de *Telchin atymnius* y su relación con la temperatura promedio (°C), precipitación (mm) y humedad relativa (%), en la finca Murillo del Ingenio Quebrada Azul. Florencia, San Carlos. 2016.

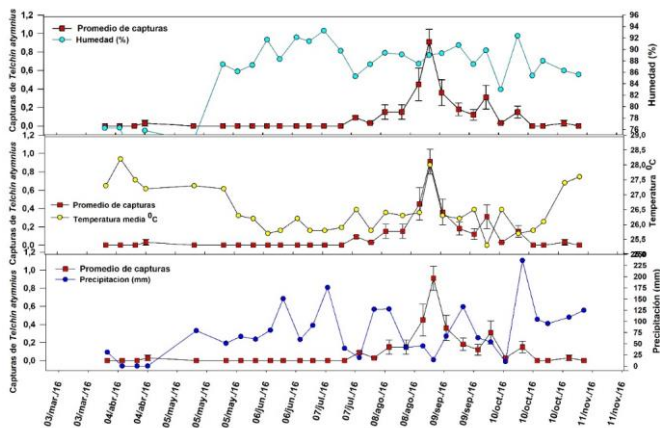


Figura 5. Dinámica poblacional de *Telchin atymnius* y su relación con la temperatura promedio (°C), precipitación (mm) y humedad relativa (%), en la finca Peje Viejo del Ingenio Quebrada Azul. Florencia, San Carlos. 2016.

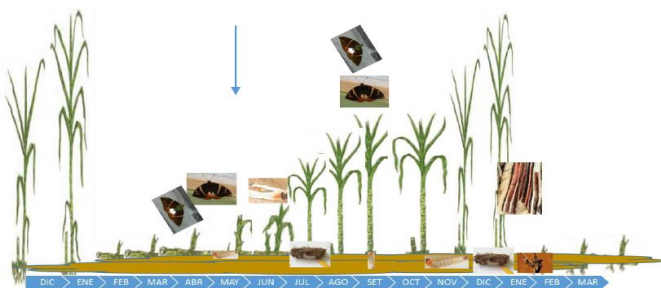


Figura 6. Ciclo de vida de *Telchin atymnius* y la fenología del cultivo. Fuente: (LAICA, 2016)

Recomendaciones

- Se recomienda utilizar trampas adhesivas de color amarillo o anaranjado entre los meses de agosto y octubre, periodo en el cual se demostró mayor presencia de adultos en vuelo, como una estrategia de control de las poblaciones del barrenador gigante en la caña de azúcar.
- Después de la cosecha en plantaciones que presentaron larvas y adultos del barrenador gigante, se deben introducir punzones y realizar aplicaciones con hongos entomopatógenos como *Bauveria bassiana* o insecticidas.
- Es importante realizar muestreos de las poblaciones de *T. atymnius* para determinar el nivel de infestación inicial, monitorear el comportamiento de la plaga y evaluar si hay disminución del insecto al utilizar el trapeo de adultos y el uso de perchas para aves insectívoras.
- Es fundamental tener precaución con el traslado de semilla entre fincas o regiones, debido al inminente riesgo de propagación de esta plaga.
- Se debe destruir la cepa vieja infestada y realizar la renovación de las plantaciones de manera eficiente y oportuna.
- Un tema que requiere recursos para su desarrollo es la investigación en el campo de los atrayentes semioquímicos, que podrían ser una herramienta importante en la regulación de poblaciones del barrenador gigante.
- Seguir estudiando la relación del clima con el dinamismo de la población del insecto, en las diferentes regiones donde se ha presentado el problema o la presencia del insecto.

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Setiembre 2019 - Volumen 1 – Número 12

Literatura citada

- Coto, D. y Saunders, J.L. (2004). Insectos plagas de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica. P 257.
- Guagliumi, P. (1962). Las plagas de la caña de azúcar. Ministerio de Agricultura y Cría. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Tomos I y II. Maracay, Venezuela. P 820.
- LAICA. (2016). Informe de resultados 2015. Programa de Fitosanidad, Manejo de Plagas. San Jose, Costa Rica. marzo 2017. P 43-48.
- LAICA. (2017). Informe de resultados 2016. Programa de Fitosanidad, Manejo de Plagas. San Jose, Costa Rica. mayo 2017. P 6-8.
- Lima, R.O.R. y J.V. Oloivera. (1980). Avaliacao dos prejuicios causados pela broca gigante *Castnia licus* Drury, 1770 (Lep: Castniidae) nos redimimentos agricolas e industrial da cana-de açúcar. IAA/PLANAZUCAR e ESA/UFRP: P 330 - 334.
- Rodríguez, A.; Sáenz, C.; Salazar, J.D.; Alfaro y D.; Oviedo, R. (1999). Manejo integrado del barrenador gigante de la caña de azúcar *Castnia licus* (Drury). En: XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. 11:1999. San José, Costa Rica. UNED, Colegio de Ingenieros Agrónomos. 1999. V2. P 176.
- Salazar B., J.D.; Cadet P., E.; Oviedo A., R, Berrocal K., R. y Araya V., A. (2018). Monitoreo y manejo del barrenador gigante del tallo de la caña de azúcar (*Telchin atymnius* Lepidóptera: Castniidae) en Costa Rica. In Resumen XI Congreso ATALAC – TECNICAÑA. 26 – 28 de Setiembre de 2018. Cali, Colombia. P 87.
- Wadt, L. (2012). Comportamento reproductivo da broca gigante da cana-de-açúcar, *Telchin licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Castniidae), como base para seu controle. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Maestre em Entomologia. Piracicaba, Brasil. P 77.

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición:
Karina Hernández Espinoza
Katia Carvajal Tobar

**Departamento de
Climatología e
Investigaciones
Aplicadas**

**Departamento de
Meteorología Sinóptica y
Aeronáutica**

**INSTITUTO
METEOROLÓGICO
NACIONAL**